



EMBRAPA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
VINCULADA AO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

**RELATÓRIO
TÉCNICO ANUAL
DO CENTRO DE PESQUISA
AGROPECUÁRIA
DOS CERRADOS
1980 — 1981**

1982



EMBRAPA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
VINCULADA AO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

**RELATÓRIO
TÉCNICO ANUAL
DO CENTRO DE PESQUISA
AGROPECUÁRIA
DOS CERRADOS
1980 — 1981**

ISSN: 0100 - 5413

Rel. téc. anu. Cerrados	Planaltina-DF.	v. 6	p-1-163	1982
-------------------------	----------------	------	---------	------

Editor

Comitê de Publicações do CPAC

Coordenação editorial

Antônio de Pádua Carneiro

Normalização bibliográfica

Maria Ferreira de Melo

Fotografia

Elen Soleire

Arte

Nilda M.^a C. Sette

Datilografia

Adonias P. de Oliveira

Comitê de Publicações do CPAC

Wenceslau J. Goedert (Presidente)

Sérgio Penna (Secretário Executivo)

Carlos Alberto dos Santos

João Luiz Homem de Carvalho

Juvenal Caldas Leite

Juscelino Antônio de Azevedo

Rose Mary J. Longo (Representante do SID)

Ficha catalográfica

(Preparada pelo Setor de Informação e Documentação do
CPAC)

Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária
dos Cerrados. 1977-
Brasília, DF, EMBRAPA-CPAC.
anual

1. Cerrados-Pesquisa-Brasil. 2. Cerrados-Relatório de
Pesquisa. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina,
DF.

CDD: 630.720155

CDU: 631.001.5(254) (047.3)

Ministro da Agricultura

ÂNGELO AMAURY STÁBILE

EMBRAPA – Diretoria Executiva

Presidente

ELISEU ROBERTO DE ANDRADE ALVES

Diretor

ÁGIDE GORGATTI NETTO

Diretor

JOSÉ DOS PRAZERES RAMALHO DE CASTRO

Diretor

RAYMUNDO FONSECA SOUZA

**Centro de Pesquisa Agropecuária
dos Cerrados – CPAC**

Chefe
ELMAR WAGNER

Chefe Adjunto Técnico
WENCESLAU J. GOEDERT

Chefe Adjunto de Apoio
DELMAR MARCHETTI

EQUIPE MULTIDISCIPLINAR

Ady Raul da Silva, Ph.D.	Melhoramento/trigo
Alberto Carlos de Queiroz Pinto, M.Sc.	Fruticultura/clima tropical
Alípio Correia Filho, M.Sc.	Sociologia rural
Allert Rosa Suhett, M.Sc.	Microbiologia do solo
Antônio Carlos de Souza Medeiros	Sementes
Antônio de Pádua Carneiro	Editoria
Antônio Eduardo Guimarães dos Reis, Ph.D.	Drenagem agrícola
Ariovaldo Luchiari Júnior, M.Sc.	Agrometeorologia
Bernardo Rivera, Ph.D. ⁴	Sanidade animal
Carlos Alberto dos Santos, M.Sc.	Nutrição animal
Carlos Magno Campos da Rocha, M.Sc.	Manejo animal
Carlos Roberto Spehar, M.Sc.	Fitotecnia/soja
Celso Roberto Crócomo, Ph.D.	Economia rural
Cláudio Sanzonowicz	Fertilidade/solos
Coy Patrick Moore, Ph.D. ⁴	Manejo animal
Daniel Pereira Guimarães	Inventário florestal
Dante Daniel Giacomelli Scolari, M.Sc.	Economia rural
Darci Tércio Gomes, Ph.D. ¹	Manejo/pastagens
Delmar Antonio B. Marchetti, Ph.D.	Energia e mecanização
Derrick Thomas, Ph.D. ⁴	Avaliação de forrageiras/Prod. sementes
Dimas Vital Siqueira Resck, M.Sc.	Manejo e conservação do solo
Djalma Martinhão Gomes de Souza, M.Sc.	Química do solo
Edson Lobato, M.Sc.	Fertilidade do solo
Elmar Wagner, M.Sc.	Hidrologia
Emivaldo Pacheco de Santana	Difusão de tecnologia
Enéas Zaborowsky Galvão, M.Sc.	Fertilidade do solo
Eurípedes Alves Pereira, M.Sc.	Produção animal
Euzébio Medrado da Silva, M.Sc.	Irrigação
Fernando Cardoso da Silva	Botânica
Fumio Iwata, Ph.D. ⁵	Fitotecnia/cereais
Gilberto Gonçalves Leite, M.Sc.	Nutrição animal
Gilson Westin Cosenza, Ph.D.	Entomologia
Gottfried Urban Filho, M.Sc.	Manejo e tratos culturais
Hiroshi Kawasaki, Ph.D. ⁵	Mineralogia/solos
Ivo Roberto Sias Costa	Fitotecnia/mandioca
Jamil Macedo	Levantamento do solo
Jeanne C. Claessen de Miranda, M.Sc.	Micorrizas/nutrição vegetal
João Batista Ramos Sampaio	Estatística
João Luiz Homem de Carvalho, Ph.D.	Nutrição animal
João Pereira, M.Sc.	Fert. solo/matéria orgânica
Joaquim Bartolomeu Rassini, M.Sc.	Fitotecnia
Jorge Adámoli, M.Sc. ⁶	Zoneamento agrícola
Jorge Seixas, Ph.D. ⁶	Mecanização agrícola
José Antonio da Silva	Botânica
José Carlos Souza Silva	Ecologia vegetal
José Cláudio Albino	Agro-silvicultura

José da Silva Madeira Neto, M.Sc.
José Eurípedes da Silva, M.Sc.
José Felipe Ribeiro
José Heitor Urdangarin Vianna
José Maria Vilela de Andrade, M.Sc.
José Roberto Rodrigues Peres, M.Sc.
José Teodoro de Melo
Júlio Cesar Araújo J. de Magalhães, M.Sc.
Juscelino Antonio de Azevedo, M.Sc.
Juvenal Caldas Leite, M.Sc.
Kazunori Igita, Ph.D.⁵
Kazuo Horiuchi, Ph.D.⁵
Keneth Dale Ritchey, Ph.D.⁶
Kenichi Kishino, Ph.D.⁵
Léo Nobre de Miranda, M.Sc.
Luis Hernán Rodríguez Castro, Ph.D.
Luiz Guimarães de Azevedo, M.Sc.²
Manoel Vicente de Mesquita Filho, M.Sc.
Maria José D'Ávila Charchar, M.Sc.
Marcio Antonio Naves, Ph.D.
Masayasu Nemoto, Ph.D.⁵
Michikazu Fukuhara, Ph.D.⁵
Milton Alexandre Teixeira Vargas, M.Sc.
Moacir Gabriel Saueressig, M.Sc.
Morethson Resende, Ph.D.³
Morishige Ike, Ph.D.⁵
Noboru Abe, Ph.D.⁵
Paulo de Souza, Ph.D.
Pedro Jaime de Carvalho Genú, M.Sc.
Ravi Datt Sharma, Ph.D.
Renato Antônio Dedecek, M.Sc.
Roberto Luiz Caser
Ronaldo Pereira de Andrade, M.Sc.
Semíramis Pedrosa de Almeida
Seiichi Naka, Ph.D.⁵
Sérgio Antônio Comastri, M.Sc.
Sérgio F.P. de O. Penna, M.Sc.
Sérgio Mauro Folle
Sirval Perim
Sueli Matiko Sano
Takeshi Horie, Ph.D.⁵
Tamotsu Ogata, Ph.D.⁵
Thelma Maria Sauressig, M.Sc.
Vicente Pongitory Gifoni Moura, M.Sc.
Waldo Espinoza Garrido, Ph.D.
Walter Couto, Ph.D.⁴

Solos
Fisiologia vegetal
Ecologia
Manejo e sanidade animal
Fitotecnia/trigo
Microbiologia do solo
Sementes de espécies florestais
Fertilidade do solo
Irrigação
Fitotecnia/trigo
Fitotecnia
Análise econômica
Fertilidade do solo
Entomologia
Fertilidade do solo
Estatística
Ecologia
Fertilidade do solo
Fitopatologia/micologia
Entomologia
Fitopatologia/virologia
Sensoreamento remoto
Microbiologia do solo
Manejo animal
Solo-água-planta
Fitotecnia
Entomologia
Biologia do solo
Fruticultura/clima tropical
Fitonematologia
Manejo e conservação do solo
Manejo florestal
Pastagens/produção/sementes
Botânica
Mecanização agrícola
Manejo florestal
Comunicação rural
Mecanização agrícola
Fitotecnia/mandioca
Botânica
Agrometeorologia
Química do solo
Manejo animal
Melhoramento florestal
Manejo de solo-planta-água
Forrageiras e pastagens/Fert. solo

Wenceslau J. Goedert, Ph.D.
Yasuo Sonku, Ph.D.⁵
Yochi Izumiyama, Ph.D.⁵
Yoshiro Sakurai, Ph.D.⁵

Fertilidade do solo
Fitopatologia
Fitotecnia/cereais/leguminosas
Fitopatologia

¹ Coordenador do P.N.P./Sistema de Produção.

² Coordenador do P.N.A./Recursos Naturais.

³ Coordenador do P.N.P./Aproveitamento de Recursos Naturais.

⁴ Convênio Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)/EMBRAPA-CPAC.

⁵ Convênio Japan International Cooperation Agency (JICA)/EMBRAPA-CPAC.

⁶ Convênio Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA)/EMBRAPA.

Sumário

	Pág.
APRESENTAÇÃO	13
INTRODUÇÃO	15
DADOS GERAIS DO CPAC	19
Localização e solos	19
Dados climatológicos	20
PROGRAMA DE PESQUISA.	23
RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS	29
Ampliação, análise e adequação de informações.	29
Recursos hídricos	30
Banco de dados ambientais	30
Potencial econômico de espécies nativas.	31
Solos.	32
Pastagens nativas.	33
Sistemas de avaliação	34
Zoneamento agrícola	34
FERTILIDADE DO SOLO	37
Fósforo	37
Acidez do solo	47
Manejo de potássio	54
Magnésio	57
Nitrogênio	57
Efeito da calagem e nutrientes na mandioca	59
Micronutrientes.	60
BIOLOGIA DO SOLO	63
Fixação do N ₂	63
Associação micorrízica e absorção de fósforo	68

MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO.	73
Adubação verde	73
Matéria orgânica	74
Preparo do solo.	77
Erosão.	77
DEFICIÊNCIA HÍDRICA.	79
Irrigação	79
Manejo de várzeas	83
MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA.	87
FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA	89
FITOSSANIDADE	91
Insetos	91
Nematóides	96
Patógenos	97
ALTERNATIVAS DE SISTEMAS DE MANEJO.	101
Culturas anuais	101
Soja	101
Trigo.	110
Triticale.	113
Milho	114
Sorgo	118
Culturas perenes	120
Café	120
Espécies frutíferas.	121
Espécies florestais	126
Forrageiras e pastagens.	128
TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO CONTÍNUA.	147
DIFUSÃO DE TECNOLOGIA.	149
DIVULGAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA.	151
COOPERAÇÃO NACIONAL E INTERNACIONAL.	161
PESQUISADOR DO ANO.	163

APRESENTAÇÃO

A ação continuada da pesquisa assume para o País papel de marcada relevância, principalmente quando se acentuam os problemas relacionados com a crescente urbanização, com a crise do petróleo e com a necessidade premente de se aumentar a produtividade e a eficiência da agricultura.

Desde a sua criação, em 1975, o Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC) vem registrando seus avanços no campo científico e tecnológico através dos seus relatórios técnicos anuais, além de se valer de outros veículos de comunicação e transferência de tecnologia. Este sexto Relatório Técnico Anual (RTA) refere-se ao período de julho de 1980 a junho de 1981.

Muito embora não seja do escopo deste tipo de registro, convém salientar aqui os grandes aumentos da produtividade agrícola na região dos Cerrados, nos últimos anos. De 1975 a 1979, houve um crescimento horizontal de cerca de 30%, devido à expansão da fronteira agrícola, enquanto que o crescimento vertical, representado pelo aumento da produtividade de grãos e cereais, no mesmo período, foi praticamente de 100%.

Este é um fato auspicioso para a região dos Cerrados, para o CPAC e para a EMBRAPA, e que justifica o apoio que a pesquisa agropecuária vem recebendo do Ministério da Agricultura, da Secretaria do Planejamento, do Ministério do Interior (principalmente através da SUDECO) e de tantos outros órgãos ligados ao setor.

Eliseu Roberto de Andrade Alves
Presidente da EMBRAPA

INTRODUÇÃO

O conteúdo do Relatório Técnico Anual do CPAC reflete o exercício do conceito da ação multidisciplinar de uma equipe bem entrosada.

Além dos aspectos próprios da filosofia da EMBRAPA, como o de atuar dentro de um **modelo concentrado** de pesquisa, em que o **problema relevante** é o seu objeto, e o de adotar um **enfoque sistêmico**, é a atuação **interdisciplinar** que garante o desenvolvimento das pesquisas, nem puras nem aplicadas, mas **orientadas** à solução de fatores limitantes à utilização racional e ordenada dos Cerrados brasileiros.

Esses fatores limitantes são bem conhecidos, pelo menos os chamados seis grandes problemas:

- a) conhecimento insuficiente dos recursos naturais e sócio-econômicos;
- b) baixa fertilidade dos solos;
- c) deficiência hídrica (longo período seco e ocorrência de veranico);
- d) erosão;
- e) ocorrência de insetos, patógenos e invasoras;
- f) necessidade de criação de novas alternativas de manejo para a região dos Cerrados.

A conceituação clara desses seis pontos permite a definição de áreas ou sub-programas e de ações ou projetos de pesquisa. É fácil reconhecer, em decorrência disso, a adoção de um sistema matricial, que organiza e ajusta toda a programação do CPAC às suas funções.

Um conceito ainda não muito claro é o do **enfoque sistêmico**. Nele também se exercita a interdisciplinaridade de uma equipe multidisciplinar. Para o CPAC este conceito está estreitamente associado ao nível de estabelecimento ou de propriedade rural. É também dentro dessa ótica que se conjugam, interagem e se completam os três programas desenvolvidos pelo Centro:

1. Programa Nacional de Avaliação de Recursos Naturais e Sócio-econômicos dos Cerrados.
2. Programa Nacional de Pesquisa de Aproveitamento de Recursos Naturais e Sócio-econômicos dos Cerrados.
3. Programa Nacional de Pesquisa de Sistemas de Produção para os Cerrados.

Outro conceito que merece melhor clarificação é o de "nossos clientes", ou os usuários das informações, recomendações e resultados tecnológicos do CPAC. A EMBRAPA define o seu processo de geração de tecnologia como tendo origem e término no **produtor**, mas não restringe essa figura à do produtor rural. Melhor examinados, os três programas do CPAC levam também a uma conceituação mais ampla do que seja **produtor**, cliente das informações científicas e tecnológicas geradas pela pesquisa. Nesse sentido é possível reconhecer como clientes do CPAC os três setores da economia: **Primário, Secundário e Terciário**.

No **Setor Primário**, principalmente o produtor rural e, em suas vinculações, o extensionista, são os beneficiados com a tecnologia gerada pelo **Programa de Produção**. No **Setor Secundário**, em grande parte é o **Programa de Aproveitamento de Recursos** que interage fortemente com os fabricantes, principalmente de fertilizantes, pesticidas, máquinas, implementos, ferramentas, equipamentos de irrigação, etc. Já no **Setor Terciário**, a interação do CPAC se faz sobretudo com os órgãos de desenvolvimento, oficiais e particulares, através do **Programa de Avaliação**, que lhes

fornece as informações necessárias para tomada de decisões na política de desenvolvimento regional, de incentivos, de crédito e de produção agrícola.

Essas interações, geradas necessariamente pelo desenvolvimento dos três programas, levam o CPAC, por atribuição e responsabilidade, a beneficiar um espectro mais amplo de usuários de suas informações, que não só o produtor rural. Esse fato envolve toda a equipe multidisciplinar de pesquisadores em ações fortes e decisivas, que transcendem as atividades rotineiras da pesquisa científica pura. Em vista disso, eles se tornam participantes e co-responsáveis por uma política de desenvolvimento regional.

É dentro desse duplo aspecto, multidisciplinar e sistêmico, que a equipe de pesquisadores do CPAC vem, de ano para ano, gerando informações tecnológicas capazes de apontar soluções viáveis, não apenas nos aspectos agrônômicos, mas também econômicos e sociais, para os problemas que entravam o desenvolvimento da agricultura regional.

Este sexto Relatório Técnico Anual, que compreende o período de 1º de julho de 1980 a 30 de junho de 1981, reflete em nove capítulos os avanços mais significativos nas diversas áreas da pesquisa.

No primeiro capítulo, **Recursos Naturais e Sócio-econômicos**, os resultados mais expressivos dizem respeito ao levantamento dos recursos hídricos subterrâneos da região do Distrito Federal, bem como os estudos feitos por sensoriamento remoto e por pesquisas de campo sobre o efeito da queima na qualidade das pastagens nativas.

No capítulo **Fertilidade do Solo**, destacam-se os resultados sobre o emprego de fontes naturais (pouco solúveis) de fósforo, abrindo caminho para a combinação destas fontes, de efeito residual mais longo, com fontes solúveis, de efeito mais imediato.

No que diz respeito ao capítulo **Biologia do Solo**, os resultados mais promissores foram os alcançados com a seleção de estirpes de *Rhizobium* mais eficientes em fixar nitrogênio atmosférico, em associação com leguminosas de interesse econômico (soja e estilosantes).

Os avanços mais significativos apontados no capítulo **Manejo e Conservação do Solo** referem-se à seleção de leguminosas para adubo verde, visando melhorar as condições de fertilidade e de estabilidade dos solos dos Cerrados.

O capítulo **Deficiência Hídrica** mostra a construção de um sistema de irrigação simples e barato, o tubo janelado de vazão regulável, bem adequado às condições de Cerrados.

Quanto ao capítulo **Mecanização Agrícola**, destaca-se o desenvolvimento de protótipos de equipamentos, como as plantadeiras de gramíneas forrageiras e de alho, bem como de uma carreta basculante rebatível, que facilita e barateia grandemente as operações de carga e descarga nas atividades agrícolas.

Os estudos sobre uma área nova no CPAC estão no capítulo **Fontes Alternativas de Energia**, onde são mostrados os avanços na tecnologia de biodigestores, coletores solares e moinhos de vento destinados ao suprimento de energia às propriedades rurais.

No capítulo **Fitossanidade** destacam-se os avanços no controle integrado das cigarrinhas das pastagens, bem como na seleção de variedades de trigo, arroz, soja, feijão, caupi e sorgo sacarino resistentes ao nematóide *M. javanica*.

Por fim, o capítulo **Alternativas de Sistema de Manejo** destaca os avanços tec-

nológicos na seleção e avaliação de culturas mais adequadas às condições de Cerrados, como: soja, trigo, triticales, milho, café, mandioca, espécies frutíferas (manga, citrus, abacate), espécies florestais e forrageiras.

No subtítulo **Forrageiras e Pastagens** destacam-se os resultados obtidos na formação de pastagens de gramíneas consorciadas com leguminosas, bem como os estudos para estabelecimento de uma estratégia ótima do uso das pastagens na região dos Cerrados.

Tais avanços são pequenas etapas do esforço cotidiano de uma equipe multidisciplinar, disposta a fornecer a tecnologia indispensável para fazer da região dos Cerrados brasileiros um importante pólo de produção agrícola.



LOCALIZAÇÃO E SOLOS

O Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC) está localizado no km 18 da BR-020 (Rodovia Brasília-Fortaleza), a 30 km de Brasília - DF, e ocupa uma área de aproximadamente 3.540 hectares. As coordenadas da sua Estação Agrometeorológica Principal são 15°35'30" lat. Sul e 47°42'30" W. Gr., e a altitude, de 998 metros. Na parte mais elevada da área experimental a altitude é de 1.190 metros.

Geologicamente a área é caracterizada pela ocorrência de quartzitos, filitos e xistos do Pré-Cambriano e por sedimentos da idade Terciária-Quaternária, encontrados sob a forma de uma cobertura nas partes mais elevadas. Geomorfologicamente a área inclui a Chapada, os "glacis" de erosão e de acumulação e as aluviões da margem direita do córrego Sarandi.

Quanto aos solos, predominam os Latossolos Vermelho-Escuros (*Haplustox*) e Vermelho-Amarelos (*Acrustox*); os Hidromórficos e os Cambissolos são de menor ocorrência. Na Tabela 1 é apresentada a topo-seqüência desses solos no CPAC.

TABELA 1. Topo-seqüência dos solos da área do CPAC, em função da altitude e da unidade geomorfológica. CPAC, 1980-1981.

Altitude (m)	Unidade geomorfológica	Classe do solo
De 900 a 950	Várzea	Hidromórfico (H)
De 950 a 1.050	Encosta Inferior	Latossolo Vermelho-Escuro (LE)
De 1.050 a 1.100	Encosta Superior	Cambissolo (C)
Acima de 1.100	Chapada	Latossolo Vermelho-Amarelo (LV)

DADOS CLIMATOLÓGICOS

Os dados alusivos a precipitação pluvial, temperatura do ar, radiação solar, umidade relativa do ar, evaporação e velocidade do vento registradas na Estação Agrometeorológica do CPAC, no ano agrícola 1980-1981, são mostrados na Tabela 2.

TABELA 2. Dados climatológicos registrados no CPAC no ano agrícola 1980-1981. CPAC, 1980-1981.

Meses	Temperatura do ar (°C)			Precipitação pluvial		Evaporação em tanque classe A (mm/dia)	Radiação solar (cal/cm ² /dia)	Vento à superfície (m/s)	Umidade relativa do ar (%)		
	Máxima	Mínima	Média	Altura (mm)	Número de dias de chuva				Máxima	Mínima	Média
Julho	27,2	13,2	20,2	0,0	0	6,05	409	1,58	90	35	62
Agosto	28,9	15,6	22,3	0,0	0	7,30	378	1,72	88	39	64
Setembro	29,7	17,0	23,4	42,2	4	6,82	389	1,76	92	43	67
Outubro	31,0	18,4	24,7	22,7	3	8,76	445	1,58	80	38	59
Novembro	26,6	18,6	22,6	180,1	22	3,57	350	1,12	99	56	78
Dezembro	26,2	18,2	22,2	290,0	28	4,06	355	1,31	99	60	80
Janeiro	26,9	17,9	22,4	218,5	21	4,64	392	1,15	98	55	76
Fevereiro	28,6	17,7	23,1	14,5	4	6,84	469	1,27	94	43	69
Março	28,0	18,3	23,1	372,1	23	5,29	356	0,82	99	56	78
Abril	26,7	19,4	23,1	58,3	9	6,34	381	0,55	100	53	76
Mai	25,4	18,8	22,1	16,6	3	4,36	376	0,50	99	50	74
Junho	25,0	18,5	21,8	33,9	2	4,26	346	0,67	98	43	71
Média ou total	27,5	17,7	22,6	1.249		5,82	387	1,17	95	48	71

Precipitação pluvial

Esse elemento do clima foi o que apresentou maior variabilidade neste ano agrícola. O total de precipitação pluvial foi de 1.249 mm, ficando abaixo da média dos oito anos anteriores (1.546,27 mm). As chuvas, que normalmente se iniciam na segunda dezena de outubro, foram retardadas para a primeira dezena de novembro, atrasando o plantio das culturas anuais.

Fevereiro foi um mês crítico, pois um prolongado veranico de 31 dias (de 3/fevereiro a 5/março) determinou uma precipitação de apenas 14,4 mm, distribuídos em quatro dias, enquanto que a média do período nos oito anos anteriores foi de 231,6 mm. Associado ao atraso do início das chuvas, esse veranico causou prejuízos significativos à produtividade das culturas anuais, pois, no período de sua ocorrência, a maioria delas encontrava-se em fase de florescimento ou de enchimento de grãos. Após o veranico, as precipitações se prolongaram por todo o mês de março (23 dias de chuvas), causando problemas à colheita, principalmente de soja.

Temperatura do ar

A flutuação dos valores mensais ocorreu de modo semelhante à normal dos anos anteriores. Junho e julho foram os meses mais frios (21,8°C e 19,5°C, respectivamente), e outubro, o mais quente 24,7°C. A mínima absoluta (9,8°C) ocorreu no dia 18 de junho e a máxima absoluta (35°C) em 23 de outubro.

Radiação solar

O fluxo médio foi de 387 cal/cm²/dia, portanto, bem próximo da média de 404 cal/cm²/dia dos oito anos anteriores. Destacou-se o mês de fevereiro com o maior índice (469 cal/cm²/dia), devido à ocorrência do veranico e à pouca nebulosidade.

Umidade relativa do ar

A média do ano foi de 71%, logo, acima da média de 65,4% dos oito anos anteriores. O mês de menor umidade relativa (59%) foi outubro, devido ao atraso das chuvas.

Evaporação

Em tanque classe A a média registrada foi de 5,82 mm/dia, portanto acima da média de 4,75 mm/dia, dos anos anteriores. O índice mais alto foi o de outubro, com 8,76 mm/dia, refletindo a alta demanda evaporativa da atmosfera nesse mês, devida ao retardamento das precipitações.



A programação técnico-científica do CPAC, além de obedecer aos princípios e à filosofia de trabalho da EMBRAPA, pauta-se também em outros documentos, destacando-se, dentre esses, o III Plano Nacional de Desenvolvimento, o II Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e o Parecer do Conselho Assessor.

Como consequência das diretrizes, o Programa de Pesquisa, a curto e médio prazos, está direcionado para desenvolver as seguintes atividades prioritárias:

- buscar soluções técnicas viáveis para os problemas de acidez e de baixa fertilidade natural dos solos dos Cerrados;
- minimizar os riscos com cultivos anuais advindos da ocorrência de veranicos;
- introduzir alternativas para o uso dos fatores de produção terra, mão-de-obra e maquinaria agrícola, durante todo o ano (exemplos: culturas perenes, irrigação, feno na suplementação alimentar do gado, etc.);
- caracterizar, regionalizar e hierarquizar áreas homogêneas, em função principalmente do estudo integrado dos recursos naturais;
- racionalizar e economizar recursos energéticos representados por insumos onerosos, como, por exemplo, o nitrogênio e o fósforo;
- reconhecer e qualificar fontes alternativas a combustíveis derivados do petróleo, como, por exemplo, mandioca, sorgo sacarino e eucalipto;
- independentizar ou aumentar a auto-suficiência energética de propriedades rurais;
- atender a grande demanda de informações relacionadas com forrageiras e pastagens, na busca de melhores índices zootécnicos na pecuária de corte.

Dentro do que preceitua o Modelo Circular de Programação de Pesquisa Agropecuária, instituído pela Deliberação 026/79, da EMBRAPA, dos Programas Nacionais de Pesquisa (PNP) criados, três são coordenados a nível nacional pelo CPAC, a saber:

- a) PNP "Avaliação dos Recursos Naturais e Sócio-econômicos dos Cerrados;
- b) PNP "Aproveitamento dos Recursos Naturais e Sócio-econômicos dos Cerrados";
- c) PNP "Sistema de Produção para os Cerrados".

A quase totalidade das pesquisas executadas pelo CPAC, a partir do ano agrícola 1980-81, está incluída nesses Programas.

PROGRAMA "AVALIAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DOS CERRADOS"

A incorporação dos Cerrados ao processo produtivo do país ainda é obstaculizada pelo conhecimento insuficiente dos seus recursos. A informação existente precisa ser ampliada, adequada aos propósitos de sua avaliação e convenientemente armazenada. Essa carência diz respeito, particularmente, aos recursos hídricos, ao solo e a espécies nativas. É flagrante a necessidade de pesquisas sobre a ecologia e aproveitamento de forrageiras, zoneamentos agrícolas e sistemas de avaliação de terras para uso agropecuário. O Programa atende a diretrizes governamentais contidas no III PND e no II PBDCT, ao buscar ampliar o conhecimento sobre os recursos naturais da Região Centro-Oeste e dos Cerrados, bem como subsidiar os órgãos governamentais no atinente a decisões sobre política agrícola e desenvolvimento dessas áreas. As prioridades do Programa englobam montagem de um banco de dados ambientais, representatividade dos solos regionais, potencial econômico de espécies vegetais nativas, ecologia de forrageiras, estudos de bacias hidrográficas, metodologia de avaliação de terras para uso agro-silvo-pastoril e zoneamento agrícola.

Este Programa compreende a execução, pelo CPAC, de dez Projetos, a saber:

- 1) Recursos naturais dos Cerrados – análise, ampliação e adequação de informações.
- 2) Avaliação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos dos Cerrados.
- 3) Desenvolvimento e implantação de um banco de dados ambientais da região dos Cerrados.
- 4) Identificação, descrição e conhecimento da distribuição, por tipologia, das espécies nativas com potencial econômico do Cerrado.
- 5) Representatividade dos solos do CPAC em relação à região dos Cerrados.
- 6) Efeito das queimas na qualidade e nas características ecológicas das pastagens nativas dos Cerrados.
- 7) Sistemas de avaliação para uso agro-silvo-pastoril das terras da região dos Cerrados.
- 8) Zoneamento agrícola na região dos Cerrados.
- 9) Uso e manejo de bacias hidrográficas.
- 10) Desenvolvimento de técnicas de sensoriamento remoto: aplicações no levantamento de recursos naturais e na agricultura.

PROGRAMA "APROVEITAMENTO DOS RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DOS CERRADOS"

O aproveitamento racional dos recursos naturais dos Cerrados para a produção agropecuária depende da solução de problemas básicos em fertilidade do solo, defi-

ciência hídrica e erosão. Devido ao seu alto grau de intemperização, os solos da região apresentam baixa capacidade de troca catiônica, alta capacidade de adsorção de fósforo, elevada acidez, alta saturação com alumínio, alta taxa de lixiviação e deficiência quase generalizada de macro e micronutrientes. Por outro lado, a ocorrência de "veranicos" constitui-se no principal fator de risco para agricultura de sequeiro, principalmente em decorrência da alta taxa de evaporação, do pouco desenvolvimento radicular e da baixa quantidade de água disponível no solo. A falta de tradição em irrigação e o desconhecimento generalizado dos parâmetros operacionais, que determinam o manejo de água em cultivos irrigados, constituem-se nos principais problemas para a produção no período seco (maio/outubro). Deve-se considerar, também, que a abertura de novas áreas aumenta os danos causados pela erosão, em consequência da alta erodibilidade do solo, falta do uso de práticas conservacionistas e alta erosividade das chuvas. Tratando-se de sistemas agrícolas que utilizam níveis altos de insumos e investimentos, deverão ser concentrados esforços para desenvolvimento e adaptação de tecnologias capazes de aumentar a eficiência da utilização de insumos, através da fixação biológica do nitrogênio, uso de endomicorrizas, controle da erosão, manejo de matéria orgânica, adequação do sistema de mecanização e aproveitamento de fontes alternativas de energia.

A execução interna deste Programa é feita através de quatro Subprogramas que, em realidade, configuram problemas relevantes que necessitam ser resolvidos, e cujas soluções são intimamente dependentes e relacionadas, a saber:

- a) Fertilidade do solo;
- b) Deficiência hídrica;
- c) Biologia do solo;
- d) Manejo e conservação do solo.

A seguir são discriminados os Subprogramas e os respectivos Projetos:

a) Subprograma "Fertilidade do Solo"

Projetos:

- 1) Controle da acidez do solo e seus efeitos em solos de Cerrados.
- 2) Deficiências nutricionais em solos de Cerrado.
- 3) Deficiências nutricionais de espécies florestais na região dos Cerrados.

b) Subprograma "Deficiência Hídrica"

Projetos:

- 1) Parâmetros operacionais e manejo de água em diferentes métodos de irrigação em solos de Cerrados.
- 2) Manejo do sistema solo/planta/água visando reduzir os efeitos do déficit hídrico na região dos Cerrados.
- 3) Incorporação de várzeas ao processo produtivo dos Cerrados.

c) Subprograma "Biologia do Solo"

Projetos:

- 1) Seleção de estirpes de *Rhizobium* e métodos de inoculação para leguminosas em solos de Cerrados.
- 2) Efeito de endomicorrizas no rendimento de plantas cultivadas em áreas de Cerrado.

d) Subprograma "Manejo e Conservação do Solo"

Projetos:

- 1) Manejo de matéria orgânica em solos de Cerrados.

- 2) Fatores determinantes e práticas de controle da erosão em solos da região dos Cerrados.
- 3) Adequação do sistema de mecanização agrícola à região dos Cerrados.
- 4) Aproveitamento de fontes alternativas de energia, a nível de propriedade agrícola, na região dos Cerrados.

PROGRAMA "SISTEMAS DE PRODUÇÃO PARA OS CERRADOS"

A região dos Cerrados, pelas suas características de localização geográfica, clima, topografia e extensão da área, é uma das alternativas com maior potencial para expansão da fronteira agrícola brasileira. O sistema de produção tradicional (arroz-pastagem) dos Cerrados caracteriza-se pela sua baixa performance e pela sazonalidade de ocupação dos fatores de produção na propriedade rural. Por outro lado, a falta de tradição, a escassez de conhecimento e a necessidade de altos investimentos têm limitado a expansão de culturas não-tradicionais (milho, sorgo, trigo, café, fruteiras, etc.) na região.

O objetivo geral deste Programa é aumentar a produtividade dos sistemas de produção em uso e desenvolver sistemas de produção alternativos que possibilitem o aproveitamento mais racional dos recursos naturais e dos fatores de produção.

Ênfase especial é dedicada à geração de conhecimentos para a produção de alimentos básicos (arroz, soja, milho, trigo, feijão, frutíferas, café e carne) e matérias-primas para produzir energia (eucalipto, mandioca e sorgo sacarino), sempre considerando as diferentes categorias de produtores rurais.

Além das pesquisas sobre práticas culturais para cada cultivo, há necessidade de se conhecer as interrelações entre essas práticas, de forma que, agrupadas, constituam conjuntos harmônicos e equilibrados (sistemas agrícolas), a fim de serem incorporados mais rapidamente, e com maior segurança, ao processo produtivo. Por outro lado, a avaliação do impacto sócio-econômico causado pela transferência de novas tecnologias poderá contribuir para o direcionamento futuro do Programa.

Para a melhor operacionalização interna, os Projetos componentes do Programa foram agrupados nos cinco seguintes Subprogramas:

- a) Culturas Anuais;
- b) Culturas Perenes;
- c) Forrageiras e Pastagens;
- d) Fitossanidade;
- e) Sistemas de Manejo de Propriedades Agrícolas.

A seguir são discriminados os Subprogramas e respectivos Projetos:

- a) Subprograma "Culturas Anuais"

Projetos:

- 1) Manejo da cultura da soja sob condições de Cerrados.
- 2) Manejo do trigo em sistemas de produção nos Cerrados.
- 3) Testes de sistema de produção de trigo em diferentes regiões do Cerrado.

- b) Subprograma "Culturas Perenes"

Projetos:

- 1) Estabelecimento de cafeicultura na região dos Cerrados.
- 2) Sistemas consorciados para obtenção de produtos florestais e alimentos.

- c) Subprograma "Forrageiras e Pastagens"
 - Projetos:
 - 1) Identificação e avaliação de forrageiras para formação de pastagens consorciadas na região dos Cerrados.
 - 2) Produção de sementes de forrageiras na região dos Cerrados.
 - 3) Estabelecimento de espécies forrageiras na região dos Cerrados.
 - 4) Utilização de forrageiras conservadas e de subprodutos agrícolas e agroindustriais dos Cerrados.
- d) Subprograma "Fitossanidade"
 - Projetos:
 - 1) Pragas de potencial importância em plantas cultivadas nos Cerrados.
 - 2) Doenças fúngicas de potencial importância em plantas cultivadas nos Cerrados.
 - 3) Nematóides em plantas cultivadas nos Cerrados.
- e) Subprograma "Sistemas de Manejo de Propriedades Agrícolas"
 - Projetos:
 - 1) Sistemas de produção e testes em larga escala.
 - 2) Avaliação de sistemas de produção agrícola na região Geo-econômica de Brasília.
 - 3) Modelagem em análise de sistemas para culturas anuais.

OUTROS PROGRAMAS

Além dos 37 projetos contidos nos três Programas Nacionais de Pesquisa sob a coordenação direta do CPAC, os 16 seguintes projetos, componentes do PNP "Sistemas de Produção para os Cerrados", embora vinculados a outros PNP, também fazem parte do Programa de Pesquisa do Centro:

- a) Projetos componentes do Subprograma "Culturas Anuais"
 - 1) Coordenado pelo PNP-Soja:
 - Adaptação de cultivares e linhagens de soja à região dos Cerrados.
 - 2) Coordenado pelo PNP-Trigo:
 - Avaliação e criação de cultivares de trigo para os Cerrados.
 - 3) Coordenado pelo PNP-Milho:
 - Ensaio de avaliação de cultivares de milho.
 - 4) Coordenado pelo PNP-Sorgo:
 - Ensaio de avaliação de cultivares de sorgo.
- b) Projetos componentes do Subprograma "Culturas Perenes"
 - 1) Coordenados pelo PNP-Floresta:
 - . Formação de áreas produtoras de sementes de *Eucalyptus* spp.
 - . Manejo de florestas implantadas para fins energéticos na região dos Cerrados.
 - . Aproveitamento de áreas marginais para fins florestais.
 - . Seleção de espécies e procedências de essências florestais nativas e exóticas na região dos Cerrados.

- 2) Coordenado pelo PNP-Citrus:
Estabelecimento da cultura do citros na região dos Cerrados.
 - 3) Coordenado pelo PNP-Manga:
Estabelecimento da cultura da mangueira (*Mangifera indica* L.) nos Cerrados brasileiros.
 - 4) Coordenado pelo PNP-Mandioca:
Adaptação de variedades de mandioca na região dos Cerrados.
 - 5) Coordenado pelo PNP-Recursos Genéticos:
Banco ativo de germoplasma de abacate.
- c) Projetos componentes do Subprograma "Forrageiras e Pastagens"
- 1) Coordenado pelo PNP-Recursos Genéticos:
Banco ativo de germoplasma de forrageiras para a região dos Cerrados.
 - 2) Coordenados pelo PNP-Gado de Corte:
 - . Uso estratégico de pastagens na recria de fêmeas zebuínas na região dos Cerrados.
 - . Performance de rebanhos de gado de corte na região dos Cerrados em função da época de monta e idade à desmama dos bezerros.
- d) Projetos componentes do Subprograma "Fitossanidade"
- 1) Coordenado pelo PNP-Diversificação Agropecuária:
Controle integrado das cigarrinhas das pastagens.



O Programa Nacional de Pesquisa de Avaliação de Recursos Naturais e Sócio-econômicos dos Cerrados vem concentrando seus esforços na solução do problema identificado como **insuficiente conhecimento** dos recursos regionais. Esta carência foi diagnosticada por ocasião da implantação do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), em 1974, quando se tentou identificar os fatores limitantes ao estabelecimento de uma agricultura tecnificada na região.

Naquela oportunidade foi estabelecido que, tendo em vista a amplitude do problema e da abrangência espacial da região, seria adotada uma estratégia que, além de optar por ações interinstitucionais (através de convênios e contratos de prestação de serviço), projetasse o estudo dos recursos naturais e sócio-econômicos nos níveis macrorregional, regional e local.

Além de visar à ampliação dos conhecimentos sobre os recursos regionais, esforços seriam também desenvolvidos no sentido de analisar e adequar as informações disponíveis. De posse desses conhecimentos, seria possível avaliar o potencial da região e, ao mesmo tempo, dispor de instrumentos para a condução do zoneamento agrícola nos três níveis e de condições para propor o uso das terras dos Cerrados.

Com esses instrumentos poderiam ser promovidas tanto uma política mais adequada à expansão da fronteira agrícola, como a organização ou reorganização do espaço rural da região. Essa estratégia se enquadraria, assim, nas diretrizes do CPAC que, além de realizar pesquisas, tem compromissos com o desenvolvimento e com a melhoria do nível de vida da população regional.

Os resultados dessa estratégia são apresentados a seguir.

AMPLIAÇÃO, ANÁLISE E ADEQUAÇÃO DE INFORMAÇÕES

Através de um trabalho de compatibilização, homogeneização ou complementação (via análise de imagens de satélite e de observações de campo) dos recursos naturais (solo, vegetação, água e minerais), foram obtidos os seguintes resultados:

- a) **A nível local:** mapas de solos da área do CPAC, na escala de 1:10.000.
- b) **A nível regional:** levantamento das condições ambientais da região Geoeconômica de Brasília, constando de mapas temáticos e resumos explicativos sobre os temas: distribuição das estações meteorológicas selecionadas, nível anual de precipitação, temperatura média anual, média do mês mais quente, média do mês mais frio, evapotranspiração real anual, evapotranspiração potencial anual, precipitação efetiva, excedente hídrico anual, meses de excedentes hídricos, déficit de precipitação, deficiência hídrica anual e meses de deficiência hídrica, em escala 1:2.500.000; bem como sobre hipsometria, litologia, vegetação, solos, grau de ocupação agrícola e sistemas de terras, em escala 1:1.000.000.
- c) **A nível macrorregional:** distribuição, características e utilização dos solos-problema brasileiros, com ênfase para os da região dos Cerrados, com mapas indicativos da distribuição aproximada desses solos, na escala 1:50.000.000; bem como mapas da distribuição dos Cerrados e suas transições, nas escalas 1:2.500.000 e 1:5.000.000.

RECURSOS HÍDRICOS

Levantamento dos recursos hídricos subterrâneos

Com base em dados disponíveis, coletados em 59 poços tubulares dentro da área do Distrito Federal, foi avaliada a disponibilidade de água subterrânea para irrigação em áreas de chapadas. Constatou-se que a região possui água subterrânea suficiente para o cultivo de frutíferas e oleráceas, sob a forma de gotejo, aspersão, sulcos ou corrugação.

Os valores médios obtidos foram 13,0 m para o nível estático, 36,0 m para o nível dinâmico, 18.000 litros/hora a vazão e 1,12 eq/milhão para a taxa de absorção de sódio.

Foi constatado também que o aquífero está relacionado com a presença e inclinação das camadas de quartzito e com a espessura da camada sedimentar e do manto de decomposição que recobrem o quartzito. A existência de fraturas nessa rocha pode também ser responsabilizada pela variação do nível de vazão do aquífero.

BANCO DE DADOS AMBIENTAIS

Implantação e desenvolvimento de um banco de dados ambientais

Com o objetivo de coletar e sistematizar informações de importância para a pesquisa e desenvolvimento da região dos Cerrados e de criar sistemas de armazenamento e recuperação, que facilitem o seu uso, foi implementado o projeto de um banco de dados ambientais. Numa primeira etapa, estão sendo identificados e agrupados relatórios e mapas disponíveis, em forma impressa ou recuperáveis por computador.

Foram coletados até agora todos os levantamentos de solos da área dos Cerrados, num total de 22 relatórios e mapas. As informações climáticas coletadas in-

cluem dados de precipitação de 210 estações (cerca de 6.000 anos de dados climáticos e de balanços hídricos – média de 30 anos por estação), cobrindo 199 localidades da região. Encontra-se já à disposição dos usuários um sistema de informações, desenvolvido pelo CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), baseado em unidades geográficas, denominadas “Land Systems”. Este sistema fornece informações sobre fatores edáficos, climáticos e de vegetação, armazenados em computador, e que podem ser recuperados rápida e facilmente em forma gráfico-estatística.

POTENCIAL ECONÔMICO DE ESPÉCIES NATIVAS

Identificação, descrição e distribuição por tipologia das espécies nativas com potencial econômico.

Através de parâmetros quantitativos (cobertura arbórea, altura, estratificação), grau de caducifolia, umidade do solo e presença ou ausência de rochosoidade, foi elaborada uma “chave de identificação dos tipos fisionômicos de Cerrados”. Com isso ficou facilitado o intercâmbio de informações entre pesquisadores e extensionistas, graças à padronização dos termos Mata Mesofítica, Mata de Galeria, Cerradão, Cerrado, Campo Cerrado, Campo Sujo, Campo Limpo, Vereda, Campo Rupestre, Parque de Cerrado e Campo de Murundum, que formam as unidades fisionômicas mais características da região.

Com o auxílio de levantamento de campo, de questionário e de revisão bibliográfica, foi feita a identificação do potencial econômico de 99 espécies botânicas nativas, de uso medicinal, madeireiro, forrageiro, ornamental e alimentar, pela população rural da região Geoeconômica de Brasília. Constatou-se ainda que as espécies nativas, muitas vezes, não apenas suplementam a alimentação, como são também a fonte principal da renda familiar. É o caso das plantas ornamentais (“flores do Cerrado”).

Entre as espécies nativas que servem como alimentação animal, destacam-se as seguintes: *Aeschynomene brasiliana*; amendoim bravo (*Arachys glabrata*); *Galactia glaucescens*; lobeira (*Solanum lycocarpum*); *Stylosanthes bracteata*, *S. capitata*, *S. guianensis*, *S. scabra*, *S. viscosa*, e gramíneas, principalmente capim-flexinha (*Echynolaena inflexa*) e capim-branco (*Paspalum* sp). É possível que haja muitas outras forrageiras. A sua identificação está sendo feita através da técnica de micro-histologia da dieta animal.

A população local atribui propriedades terapêuticas a muitas espécies nativas do Cerrado, como mata-barata ou angelim-do-campo (*Andira humilis*), catuaba (*Anemopagma arvense*), para-tudo (*Tabebuia caraiba*). Sugere-se que sejam conduzidos estudos para comprovar essas propriedades.

Destacam-se como espécies frutíferas o pequi (*Caryocar brasiliense*), a cagaita (*Eugenia dysenterica*) e o araticum (*Annona coriacea*).

As espécies madeireiras, como a aroeira (*Astronium urundeuva*), o gonçalo-alves (*A. fraxinifolium*) e o pau-de-óleo (*Copaifera langsdorfii*), mostram potencial para reflorestamento e mesmo florestamento.

SOLOS

Representatividade dos solos do CPAC em relação aos da região dos Cerrados

A representatividade dos solos do CPAC foi avaliada nos níveis regional e macrorregional pela comparação de suas características com as dos solos do Distrito Federal, região Geoeconômica de Brasília e região dos Cerrados. Para tanto, foram realizadas correlações entre legendas, mapeamentos complementares e quantificações das unidades mapeadas, para uniformização dos parâmetros considerados.

Na área do CPAC foram identificados: Latossolos Vermelho-Escuros (LE), Latossolos Vermelho-Amarelos (LV), Cambissolos, Areias Quartzosas, Solos Orgânicos, Gley Húmico e Gley Pouco Húmico.

A distribuição dos solos nas regiões estudadas é apresentada na Tabela 3.

TABELA 3. Distribuição (%) dos solos em níveis regional e macrorregional. CPAC, 1980-1981.

Classe de solo	Distrito Federal	Região Geoeconômica de Brasília	Região dos Cerrados
Latossolo Vermelho-Escuro + Latossolo Vermelho-Amarelo	—	—	32
Latossolo Vermelho-Escuro	38	18	—
Latossolo Vermelho-Amarelo	14	25	—
Latossolo Vermelho-Amarelo Concrecionário	2	8	2
Latossolo Roxo	—	2	6
Latossolo Amarelo	—	—	2
Cambissolo Distrófico	32	15	5
Cambissolo Eutrófico	—	2	—
Hidromórficos	3	—	—
Litólico	—	13	3
Areias Quartzosas	—	4	21
Aluviais	—	3	—
Terra Roxa Estruturada	1	2	—
Laterita Hidromórfica	—	—	12
Podzólico Vermelho-Amarelo	3	—	5
Gley Húmico e Pouco Húmico	—	—	4
Regossolo	—	—	1
Solonetz	—	—	1
Outros	7 ¹	8 ²	6 ³

¹ Brunizem Avermelhado, Terra Roxa, Laterita Hidromórfica, Podzol Hidromórfico, Areias Quartzosas e os Aluviais participam em pequenas proporções.

² Brunizem Avermelhado, Podzólico Vermelho-Amarelo, Laterita Hidromórfica, Gley Húmico e Pouco Húmico, Rondzina e Litólicos Eutróficos participam em pequena proporção.

³ Cambissolos distróficos, Hidromórficos, Aluviais e Terra Roxa Estruturada, entre outros, participam em proporções menores.

PASTAGENS NATIVAS

Efeito das queimas sobre qualidade e características ecológicas das pastagens nativas

Em fisionomia de Campo Cerrado, na área experimental do CPAC, foram feitas queimas nos meses de outubro de 1980, janeiro e julho de 1981. A biomassa em pé, no momento das queimas, era de 612 g/m².

Nove meses depois da primeira queima, a curva de produção de biomassa estava distante do valor da biomassa acumulada inicial (Tabela 4), com uma média de 135,63 g/m².

TABELA 4. Disponibilidade e qualidade da matéria seca, após a queima. CPAC, 1980-1981.

Indicadores	Dias após a queima					
	16	27	41	65	84	104
Disponibilidade de matéria seca (g/m ²) ¹	...	5,64	17,99	33,55	46,30	44,60
Fósforo (%)	0,246	0,171	0,165	0,091	0,097	0,076
Cálcio (%)	0,104	0,048	0,105	0,136	0,107	0,124
Potássio (%)	...	1,886	1,574	...	1,285	1,127
Sílica (%)	4,02	3,40	2,86	2,23	...	2,709
Digestibilidade "in vitro" (%)	57,11	51,62	45,73	39,28	...	45,45
Proteína bruta (%)	13,82	10,70	9,61	7,29	...	7,33
Proteína bruta (kg/ha)	...	6,03	17,29	24,46	...	36,35
Parede celular (%)	70,6	65,83	70,56	74,67	...	70,83

¹ Aos 284 dias após a queima, a disponibilidade de matéria seca era de 135,6 g/m².

Os teores de proteína bruta, até 90 dias após a queima, eram superiores aos citados na literatura para pastagens nativas.

A atividade microbiana de decomposição de celulose era, durante a época seca, 33% mais elevada na camada superior do solo da área queimada que na da área testemunha. Ao iniciar-se a estação chuvosa, esta atividade voltou a igualar-se em ambas as áreas (Tabela 5).

Como apoio à pesquisa de campo e utilizando-se imagens de satélite, foram feitos estudos para identificação de épocas de queima. Numa superfície de 35.700 km² ao redor de Brasília, tomando-se os meses de junho e agosto como períodos teste, foram detectadas 142 queimas em junho de 1973, e 1.447, em agosto do mesmo ano.

Comprovou-se ainda que os registros das áreas queimadas em junho desapareceram em agosto, o que permite concluir que o sistema sensor não registra queimadas com mais de dois meses devido à reflectância da rebrota da vegetação. Nos registros correspondentes ao infravermelho, as respostas espectrais das queimas recentes são contrastantes, enquanto que a das queimadas antigas se confundem com as da vegetação intacta, empregada como testemunha.

TABELA 5. Atividade microbiana de decomposição de celulose em áreas queimadas e não-queimadas. CPAC, 1980-1981.

Tratamento da parcela	Profundidade de amostragem (cm)	Percentagem de decomposição de celulose		
		1/out.	31/out.	14/nov.
Queimada	0-5	40,20	41,72	59,98
	5-10	32,60	33,82	33,40
Não-queimada	0-5	30,42	32,14	61,82
	5-10	33,70	35,72	42,00
Precipitação pluvial (mm)	0 0 10,1 0 0 0	23,5	48,2	52,3
Período (dias)	1 a 5, 6 a 10, 11 a 15, 16 a 20, 21 a 25, 26 a 30, 31 a 4, 5 a 10, 11 a 14			
	└────────────────── outubro/1980 ───────────────────┘ └────────── novembro/1980 ───────────┘			

Por outro lado, as análises das temperaturas sob vegetação de campo nativo, solo nu e área queimada mostraram que nesta última o aquecimento diurno e o esfriamento noturno são maiores do que em área de solo nu.

SISTEMAS DE AVALIAÇÃO

Com dados colhidos em 143 estações climatológicas da região dos Cerrados e áreas adjacentes, foram elaborados modelos gráficos identificadores de diferentes tipologias climáticas, bem como das influências climáticas amazônica, nordestina, meridional (atlântica e continental), atuantes sobre a área "core" da região. Dessa maneira, dispõe-se agora de um documento que permite regionalizar climaticamente os Cerrados.

Informações sobre a oferta ambiental foram geradas na região Geoeconômica de Brasília, abrangendo cartas na escala 1: 1.000.000, com os parâmetros de clima, vegetação, litologia, uso atual da terra, hipsometria, solos e sistemas de terra. Essa documentação, confrontada com a demanda de culturas, proporcionará elementos preciosos ao sistema de avaliação de terras para uso agro-silvo-pastoril.

ZONEAMENTO AGRÍCOLA

Estão sendo executados mapeamentos climáticos, fitogeográficos e pedológicos, que informam sobre a oferta ambiental, para fundamentar os zoneamentos propostos (macrorregional, regional e local). Com esse objetivo foram desenvolvidas atividades a nível local, regional e macrorregional.

A nível regional (região Geoeconômica de Brasília = 330.000 km²), os dados climáticos foram mapeados na escala 1: 2.500.000, e os de solo, vegetação, relevo e litologia, na escala 1: 1.000.000.

A nível macrorregional, foram elaborados o mapa da “Distribuição esquemática dos solos do Brasil” e um estudo sobre a distribuição espacial dos “Domínios Ecológicos Brasileiros”.

A nível local, já se dispõe do “Mapa Preliminar de Solos do CPAC”, na escala 1:10.000.



FÓSFORO

Calibração de métodos de análise de solos

Foram estudados os extratores de Mehlich (Carolina do Norte), Bray-1 e Olsen. Num LE com 45% de argila (1975-76) e num solo LV com 70% de argila (1976-77), foram aplicadas a lanço as doses de 0, 150, 300, 600 e 1.200 kg de P_2O_5 /ha. A partir do segundo ano de cultivo as parcelas foram subdivididas e receberam os tratamentos de 0, 50, 100 e 150 kg de P_2O_5 /ha no sulco de plantio. A cada ano cultivou-se soja, variedade UFV-1.

Nas subparcelas que não receberam fósforo no sulco fez-se o estudo de calibração, relacionando-se o rendimento relativo de grãos com a disponibilidade de P no solo, determinada pelos três métodos mencionados. A produção máxima de cada ano foi tomada com 100%. A análise conjunta dos dados obtidos em todos os anos agrícolas mostra que, para se obter 80% do rendimento máximo, o nível crítico de disponibilidade de P nos dois solos argilosos, com soja, foi de 9 ppm pelo método de Mehlich (Figura 1), 12 ppm pelo método de Bray-1 (Figura 2) e 6 ppm pelo método de Olsen (Figura 3).

Os três métodos mostraram boa capacidade de detectar a disponibilidade de fósforo no solo. O método de Mehlich já é utilizado normalmente nos laboratórios, em análises de rotina. O método de Bray-1 é recomendado para análise de solos que tenham recebido fosfato de rocha. O método de Olsen, embora com boa capacidade de prognóstico, extrai pouco fósforo do solo, e, no caso dos solos argilosos de Cerrado, com baixa disponibilidade natural de fósforo, os dados de análise ficam situados numa faixa de imprecisão. Além disso, a execução deste método é trabalhosa, o que o torna impróprio em análises de rotina.

De acordo com os teores de P, dividiram-se os solos em cinco classes de fertilidade (Tabela 6), sendo que, para efeito prático, as duas classes inferiores poderiam ser agrupadas em uma apenas.

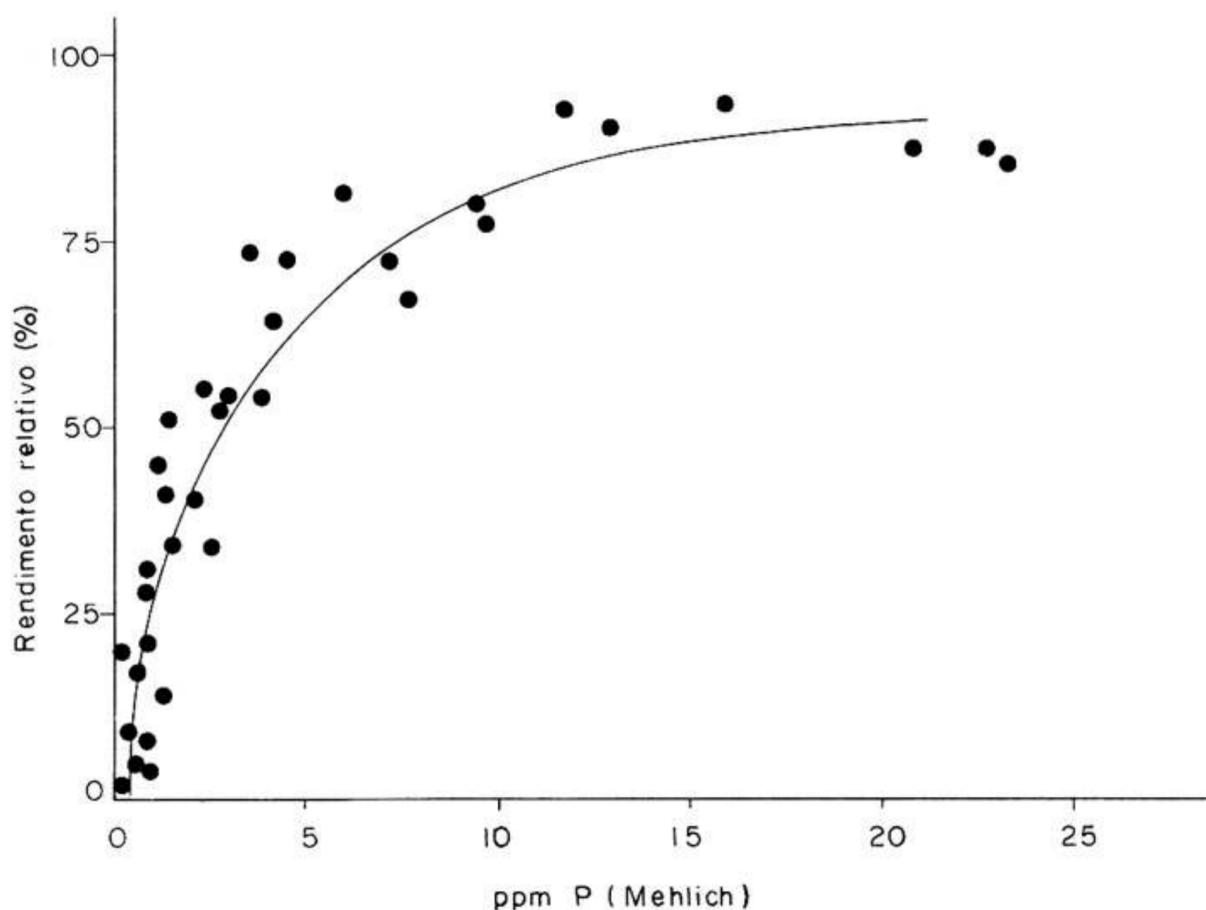


FIG. 1. Rendimento relativo de soja (var. UFV-1) em solos LE e LV argilosos de Cerrados, em função dos teores de P determinados pelo método de Mehlich (Carolina do Norte), em solo coletado seis meses antes do plantio. CPAC, 1980-1981.

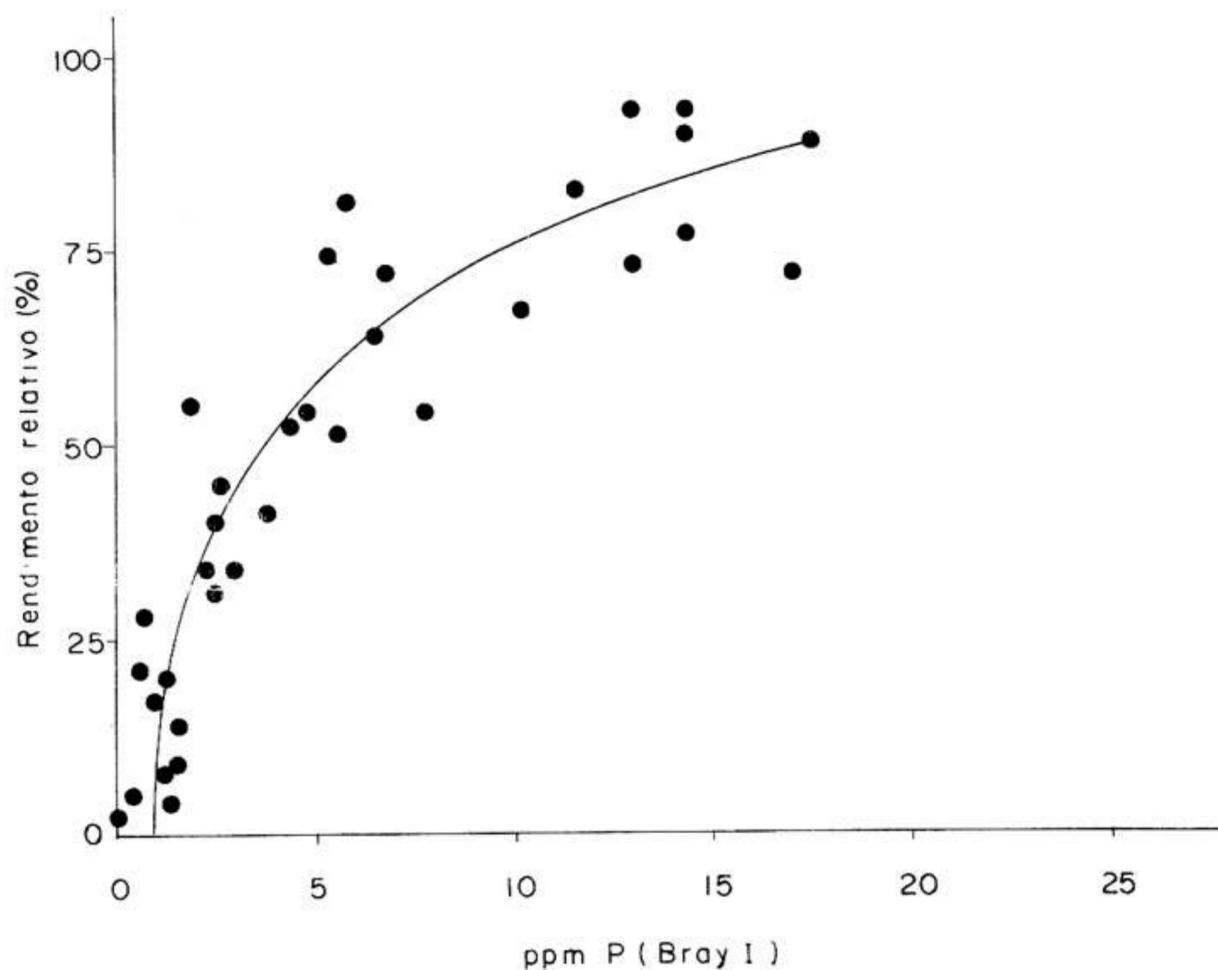


FIG. 2. Rendimento relativo de soja (var. UFV-1) em solos LE e LV argilosos de Cerrados, em função dos teores de P determinados pelo método de Bray-I, em solo coletado seis meses antes do plantio. CPAC, 1980-1981.

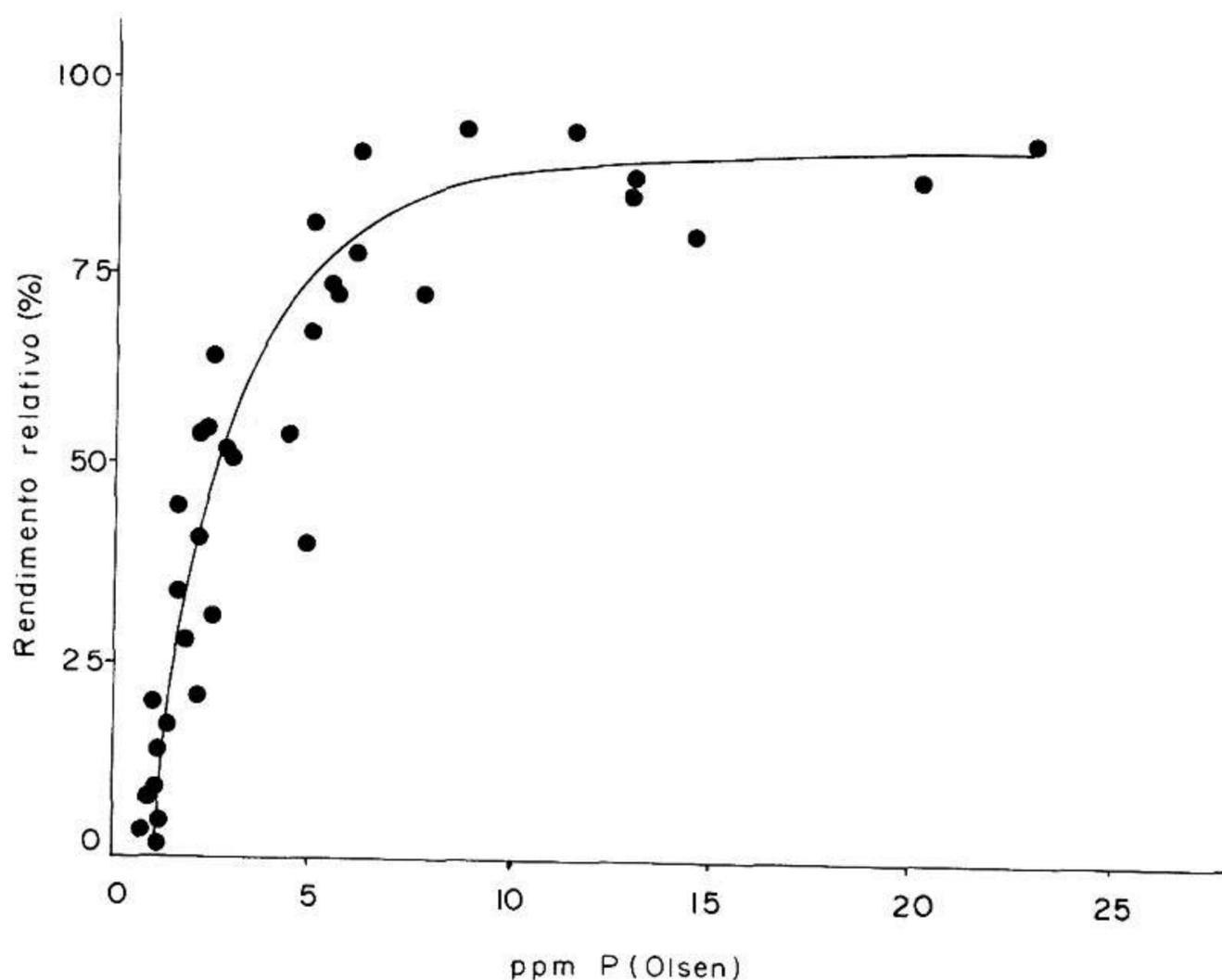


FIG. 3. Rendimento relativo de soja (var. UFV-1) em solos LE e LV argilosos de Cerrados, em função dos teores de P determinados pelo método de Olsen, em solo coletado seis meses antes do plantio. CPAC, 1980-1981.

TABELA 6. Classes de fertilidade do solo segundo o teor de P nos solos LE e LV argilosos, avaliado pelos métodos de Mehlich (Carolina do Norte), Bray-1 e Olsen, e rendimento relativo de soja previsto para cada classe. CPAC, 1980-1981.

Classes de fertilidade	Métodos de análise			Rendimento relativo (%)
	Mehlich	Bray-1 (ppm de P)	Olsen	
Extremamente baixa	< 1,0	< 2,0	< 1,5	< 25
Muito baixa	1,1 – 3,0	2,1 – 4,0	1,6 – 2,5	26 – 50
Baixa	3,1 – 6,0	4,1 – 8,0	2,6 – 4,0	51 – 70
Média	6,1 – 9,0	8,1 – 12,0	4,1 – 6,0	71 – 80
Alta	> 9,0	> 12,0	> 6,0	> 80

Níveis de adubação fosfatada

A combinação de doses de P_2O_5 , a lanço e no sulco de plantio, permitiu a indicação de alternativas de adubação fosfatada. Uma produção de grãos em torno de 80% da máxima, em quatro cultivos sucessivos de soja em um solo LE, poderia ser obtida, entre outras alternativas, com a aplicação de 240 kg de P_2O_5 /ha a lanço, no primeiro ano, e 50 kg de P_2O_5 /ha no sulco, anualmente (Figura 4).

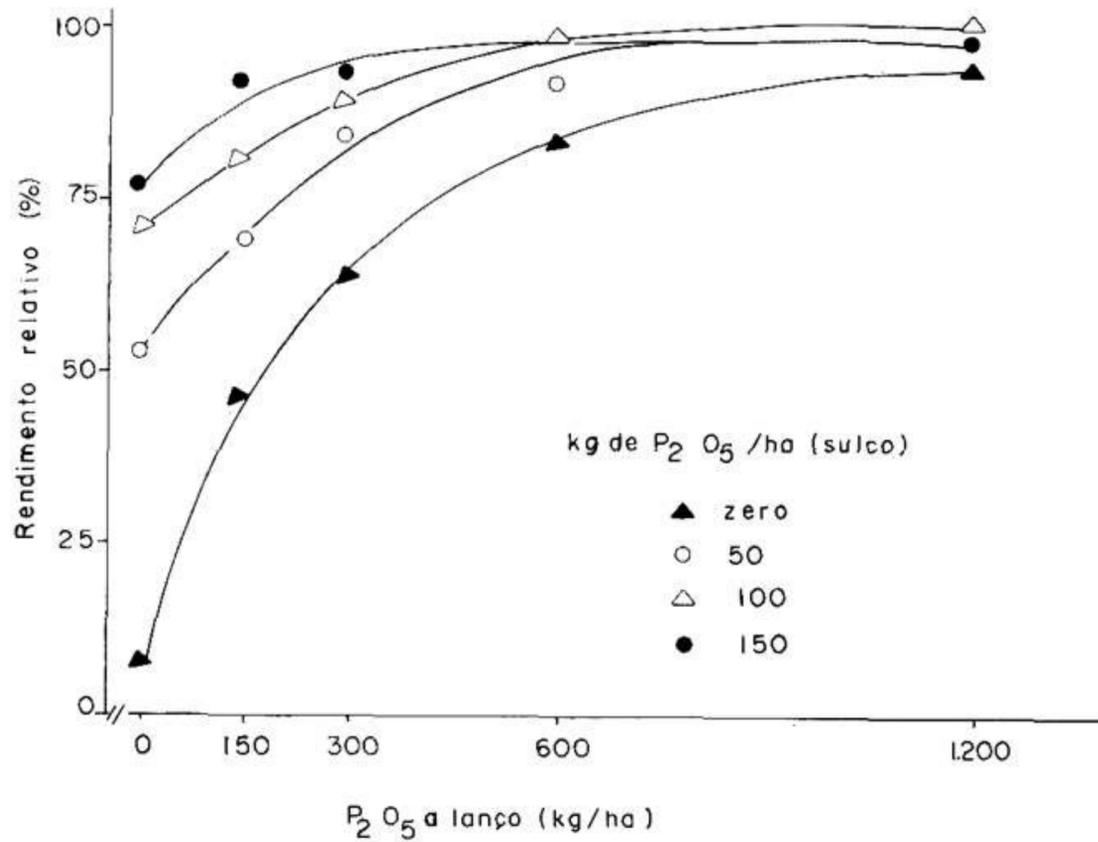


FIG. 4. Rendimento relativo de soja (var. UFV-1) em solo LE argiloso, em função de doses de P_2O_5 , aplicadas a lanço no 1º ano, e em sulco anualmente. Dados acumulados de quatro cultivos sucessivos (100% = 8.142 kg de grãos/ha). CPAC, 1980-1981.

Em um experimento com soja conduzido num LV de textura argilosa, com diferentes doses de superfosfato simples, aplicadas em combinações a lanço e no sulco, foram selecionadas três opções que produziram em torno de 80% do máximo produzido (10,5 t/ha), em cinco cultivos (Figura 5).

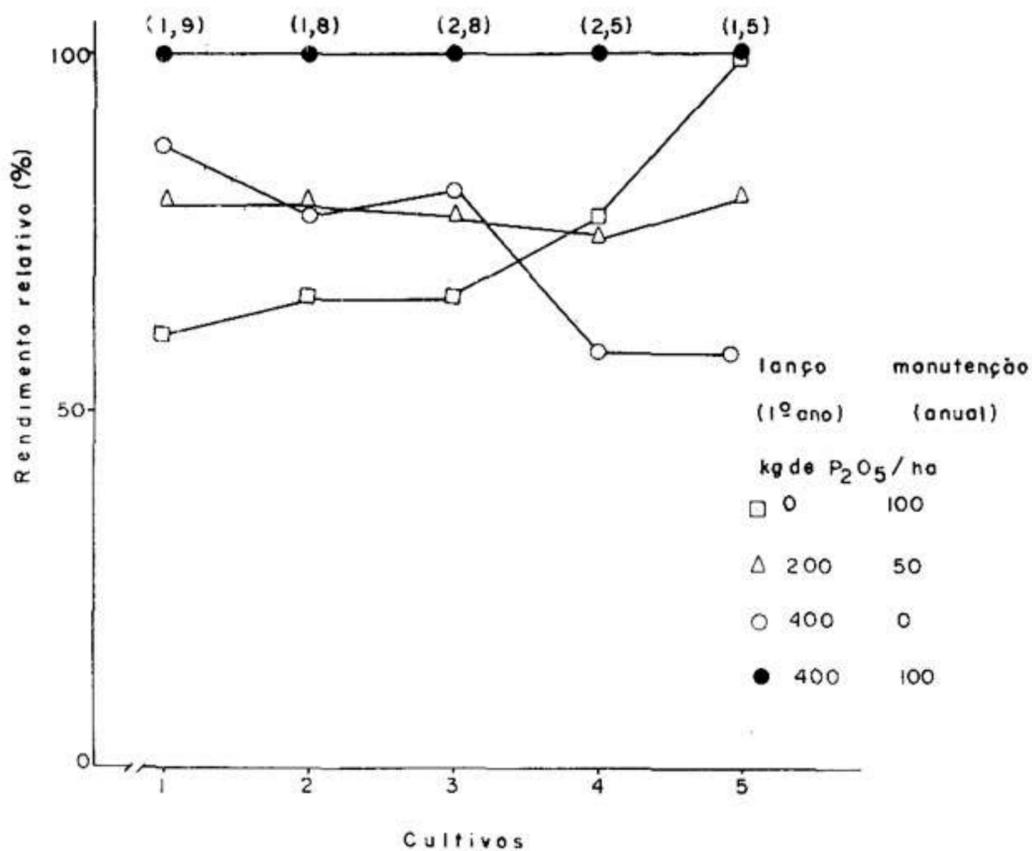


FIG. 5. Rendimento relativo de soja em função de métodos e doses de superfosfato simples, em LV argiloso. Dados de cinco cultivos. Os valores entre parênteses expressam o rendimento máximo em toneladas de grãos/ha de cada cultivo. CPAC, 1980-1981.

A aplicação anual de 100 kg de P_2O_5 /ha no sulco tem aumentado gradativamente a produtividade, sugerindo que parte do fósforo aplicado em um ano permanece como resíduo para o ano seguinte. A segunda opção consta de uma aplicação inicial de 200 kg de P_2O_5 /ha a lanço e de uma manutenção anual de 50 kg de P_2O_5 /ha no sulco. A aplicação de 400 kg de P_2O_5 /ha a lanço, apenas no primeiro cultivo, foi a terceira opção selecionada. Observou-se que, com essa última opção, as produções de soja nos três primeiros cultivos foram satisfatórias, mas, no quarto e quinto cultivos decresceram.

Deu-se continuidade a um experimento para definir a curva de resposta da mandioca à adubação fosfatada num LE. Foi feita uma adubação de manutenção, no sulco de plantio, composta de 50 kg de P_2O_5 , 60 kg de K_2O e 2 kg de Zn, por hectare. Aplicou-se em cobertura 60 kg de N/ha. A cultivar utilizada foi a IAC-105-66, resistente à bacteriose. Na Figura 6 são mostradas as produções (totais de duas colheitas) de raízes, parte aérea (folhas e hastes) e amido. Observa-se uma resposta linear da produção de raízes até à dose de 400 kg de P_2O_5 /ha. Essa mesma dose, quando aplicada metade a lanço e metade no sulco, proporcionou um aumento de produção de 3.640 kg de raízes/ha, em comparação com a aplicação apenas no sulco.

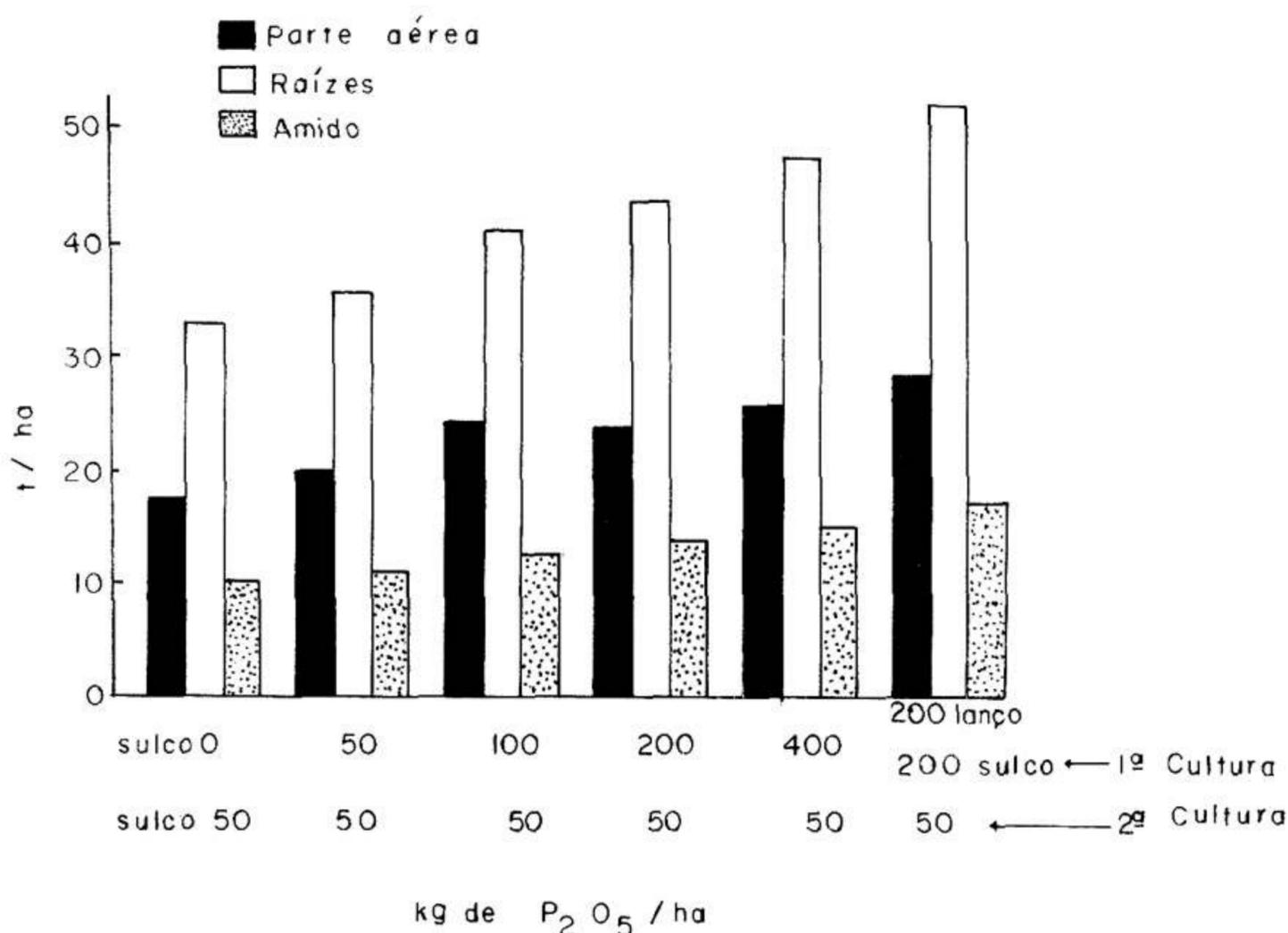


FIG. 6. Efeitos de níveis de fósforo na produção (total de duas colheitas) de raízes, parte aérea (folhas e hastes) e amido de mandioca em LE argiloso. CPAC, 1980-1981.

Fontes de fósforo

Em um experimento estudou-se a possibilidade de empregar uma fonte de fósforo pouco solúvel (Patos de Minas) para suprir esse nutriente à cultura da soja. Com

os dados obtidos até o quinto cultivo (Figura 7), conclui-se que as produtividades foram baixas (20-30% da máxima), quando se utilizou a dose de 200 kg de P_2O_5 /ha, na forma de fosfato de Patos de Minas, enquanto que a dose de 800 kg de P_2O_5 /ha permitiu produções mais próximas das obtidas com a fonte solúvel de fósforo.

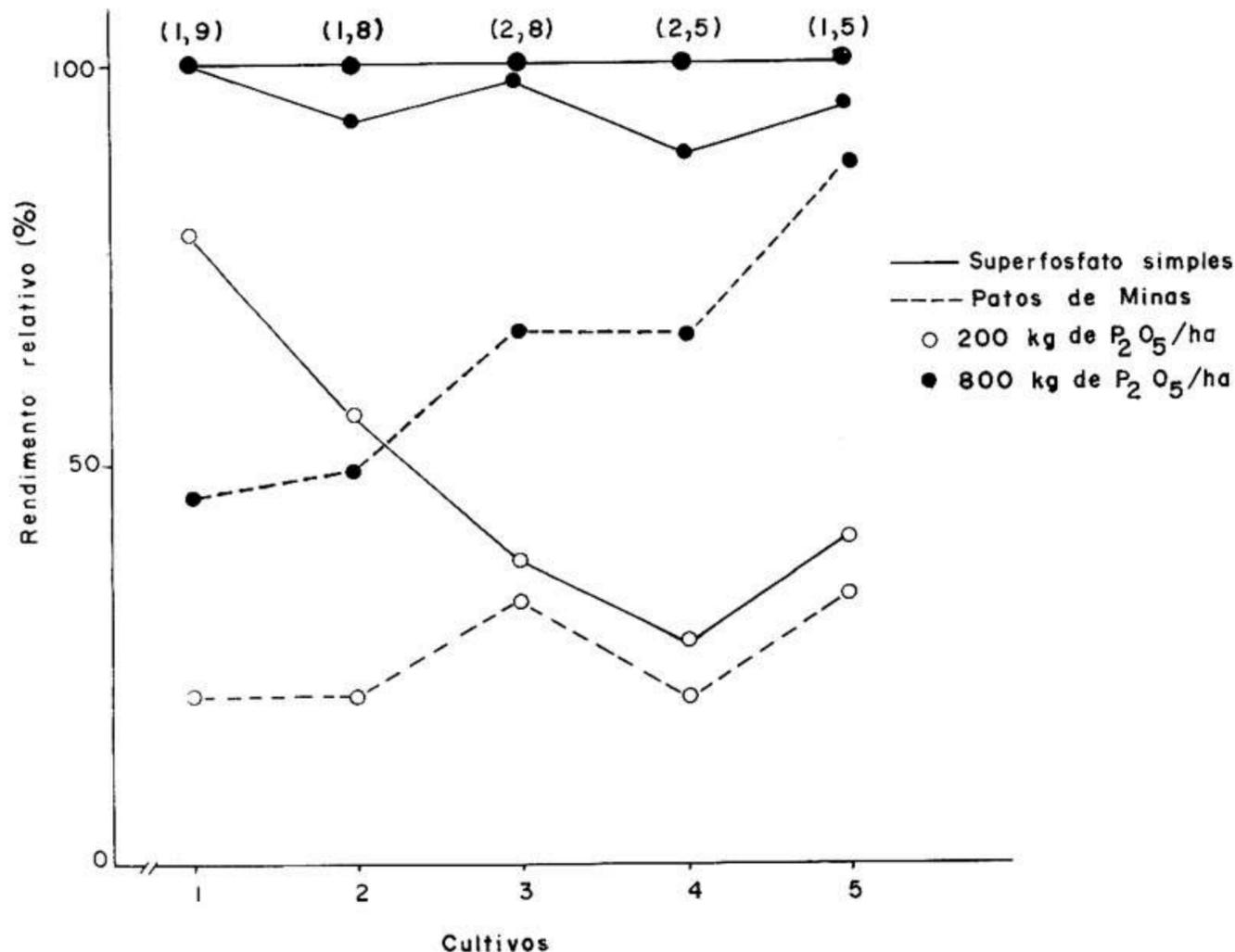


FIG. 7. Rendimento relativo de soja em função de doses e fontes de fósforo, aplicadas a lanço no 1º cultivo, em LV argiloso. Dados de cinco cultivos sucessivos. Os valores entre parênteses expressam o rendimento máximo em toneladas de grãos/ha de cada cultivo. CPAC, 1980-1981.

Uma característica das fontes de fósforo pouco solúveis é o aumento de sua eficiência agrônômica com o passar do tempo. Observa-se na Figura 7 que a produção relativa com o fosfato de Patos de Minas, aplicado a lanço na dose de 800 kg de P_2O_5 /ha, passou de menos de 50%, no primeiro ano, para quase 90%, no quinto ano de cultivo, enquanto que, com a fonte solúvel (superfosfato simples), a produção foi mantida em torno de 95% da máxima do experimento.

A solubilização lenta dos fosfatos naturais e a perda de eficiência dos fosfatos solúveis, adicionados ao solo em baixas doses, induziram o emprego de culturas que mais se beneficiam dessas condições. Para isso, após dois cultivos de soja, as parcelas foram divididas e implantou-se pastagem numa das subparcelas.

As produções de matéria seca de *Brachiaria humidicola*, após três anos de cultivo (2 cortes por ano), são apresentadas na Figura 8. Com o tempo, o estabelecimento da pastagem propiciou acentuado aumento de produção de matéria seca nas três doses de fósforo, aplicadas dois anos antes de introduzir-se a pastagem. Observou-se que o tratamento de 200 kg de P_2O_5 /ha, aplicados na forma de superfosfato simples, produziu aproximadamente o dobro do tratamento de 100 kg de P_2O_5 /ha.

Após o terceiro ano de estabelecimento da *Brachiaria humidicola*, os tratamentos com os fosfatos de Patos de Minas e superfosfato simples, na dose de 200 kg de P_2O_5 /ha, atingiram aproximadamente 80% da produção máxima do experimento (Figura 9).

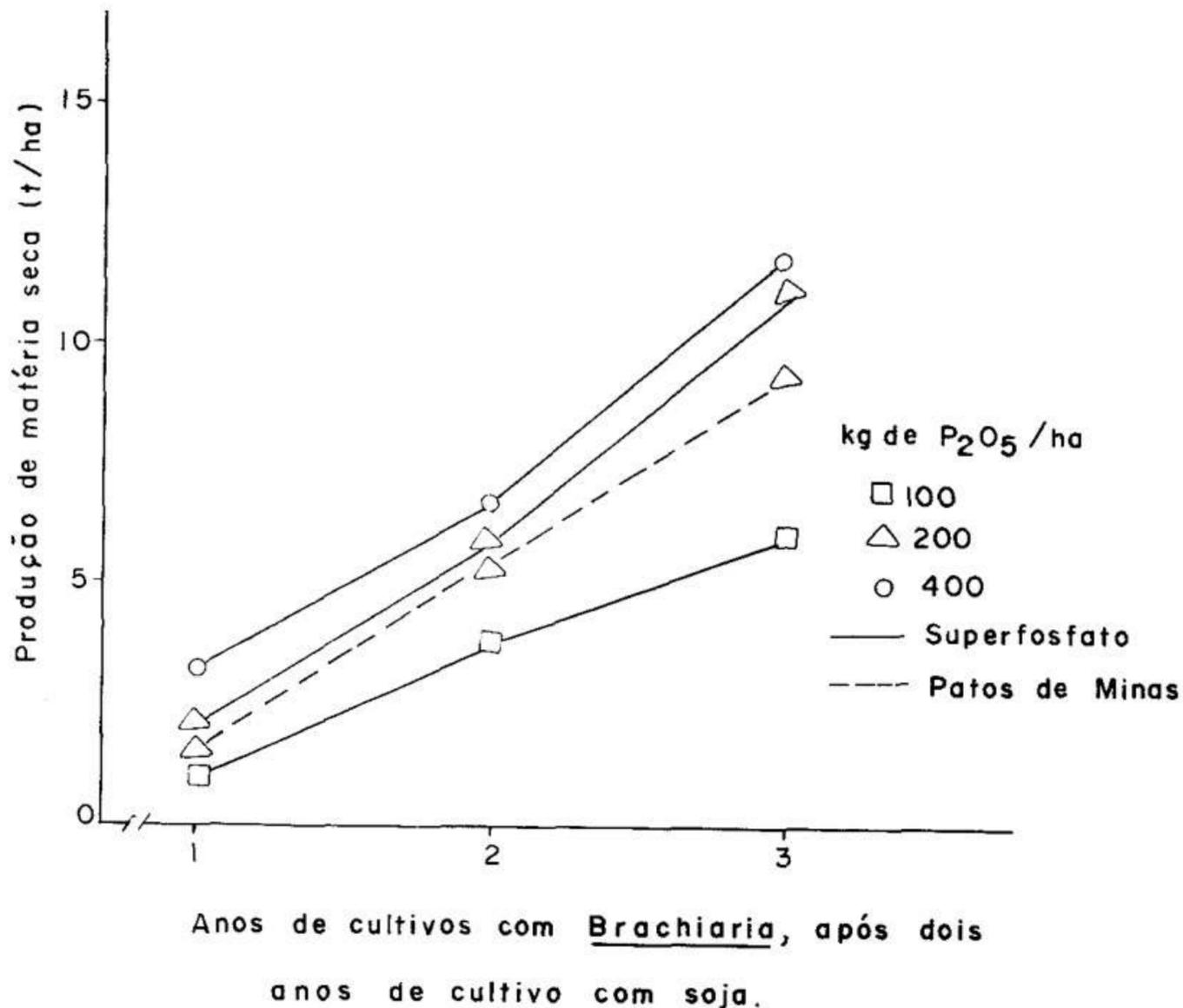


FIG. 8. Produção anual de matéria seca de *Brachiaria humidicola*, em função de doses e fontes de fósforo, aplicadas a lanço num LV argiloso em que antes se cultivou soja por dois anos. Foram feitos dois cortes por ano de cultivo. CPAC, 1980-1981.

No experimento com *Brachiaria*, o fósforo extraível foi avaliado por dois métodos, o Carolina do Norte e o Bray-1. Os resultados estão nas Figuras 10 e 11. Os dados de disponibilidade de fósforo pelo método de Carolina do Norte nos tratamentos com fosfato de Patos de Minas não foram apresentados na Figura 10, porque esse método superestima o teor extraível de fósforo, quando o solo tiver sido adubado com fosfato natural. A grande resposta da cultura a fósforo extraível ocorreu em valores inferiores a $1,0 \mu\text{g/ml}$, extraídos pelo método de Carolina do Norte. Este valor sofre sérias restrições quanto a sua precisão, por causa da metodologia utilizada no laboratório. Com o método Bray-1, obteve-se uma maior extração de fósforo (Figura 11) e a pastagem respondeu até a $3,0 \mu\text{g/ml}$. Por serem baixas as aplicações de fósforo em pastagens, o método Bray-1 parece servir melhor para prever a disponibilidade desse nutriente, além de não apresentar problemas com as fontes de fósforo pouco solúveis.

Foi testada também a eficiência no aproveitamento de fósforo proveniente de fontes naturais (pouco solúveis) em níveis mais baixos de calagem, aplicados em um LV. Os dados de rendimentos acumulados de soja (5 cultivos) e de *Brachiaria*

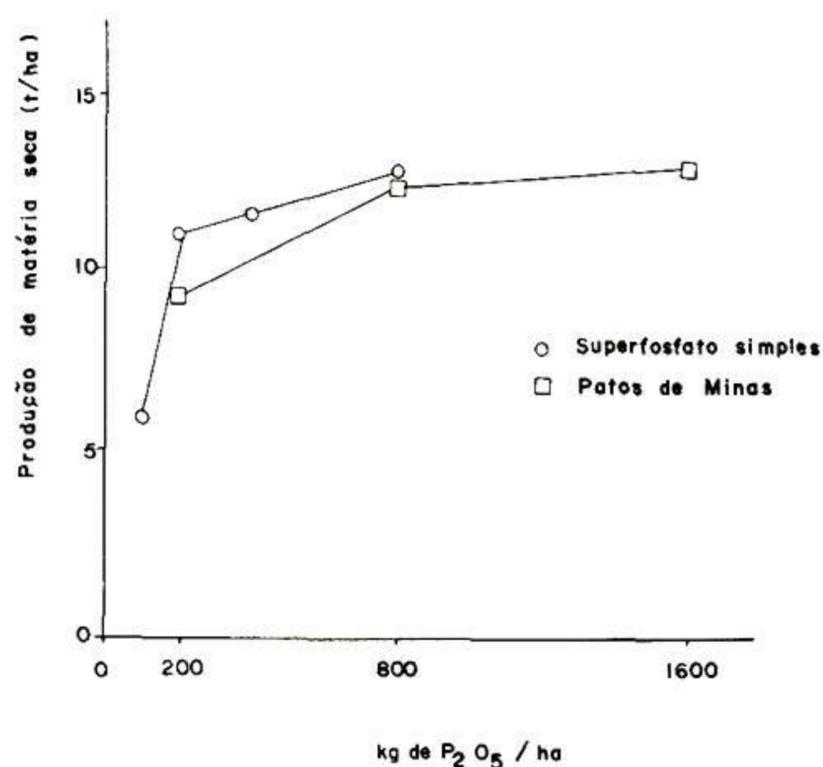


FIG. 9. Produção de matéria seca de *Brachiaria humidicola* em LV argiloso (ano agrícola 1980-1981), em função de doses e fontes de fósforo, aplicadas a lanço em 1976. Já haviam sido feitos dois cultivos de soja (1976-1978) e quatro cortes de *Brachiaria* (1978-1980). CPAC, 1980-1981.

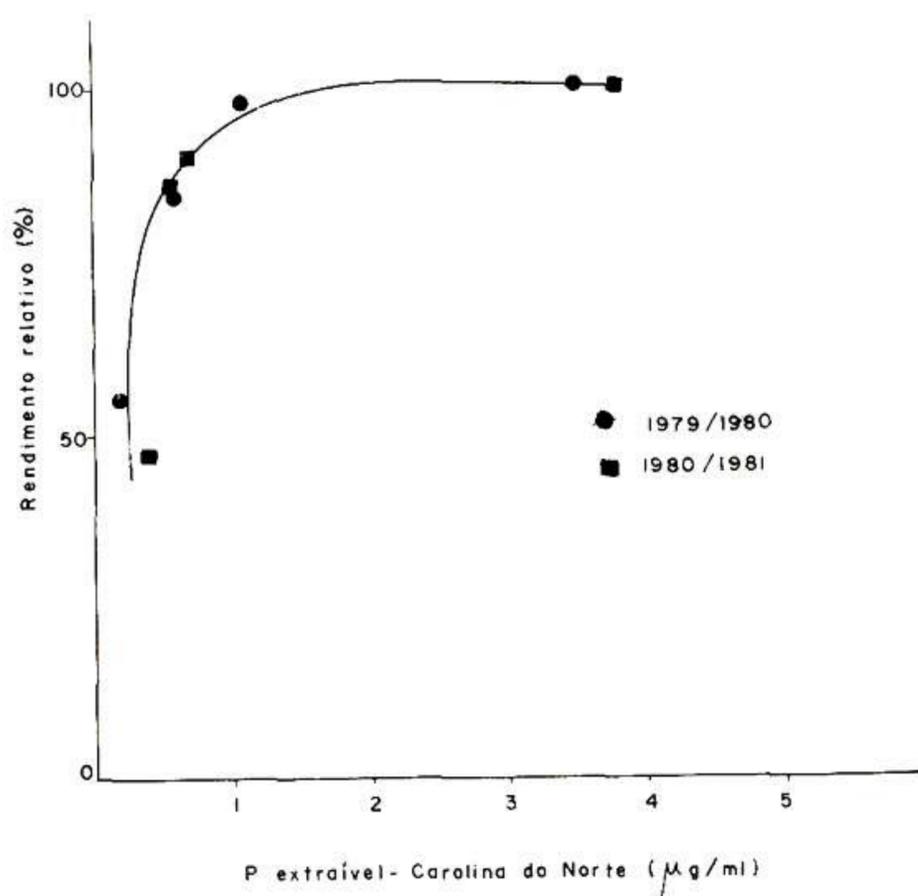


FIG. 10. Rendimento relativo de *Brachiaria humidicola* nos anos agrícolas 1979-1980 e 1980-1981, em função de fósforo extraível pelo método Carolina do Norte, em LV argiloso que recebeu superfosfato simples, a lanço, em 1976. CPAC, 1980-1981.

humidicola (6 cortes) mostraram apenas uma tendência observada na cultura da soja, com a dose de 200 kg de P_2O_5 /ha do fosfato de Patos de Minas, em que o nível mais baixo do calcário produziu 0,7 t/ha a mais (Tabela 7).

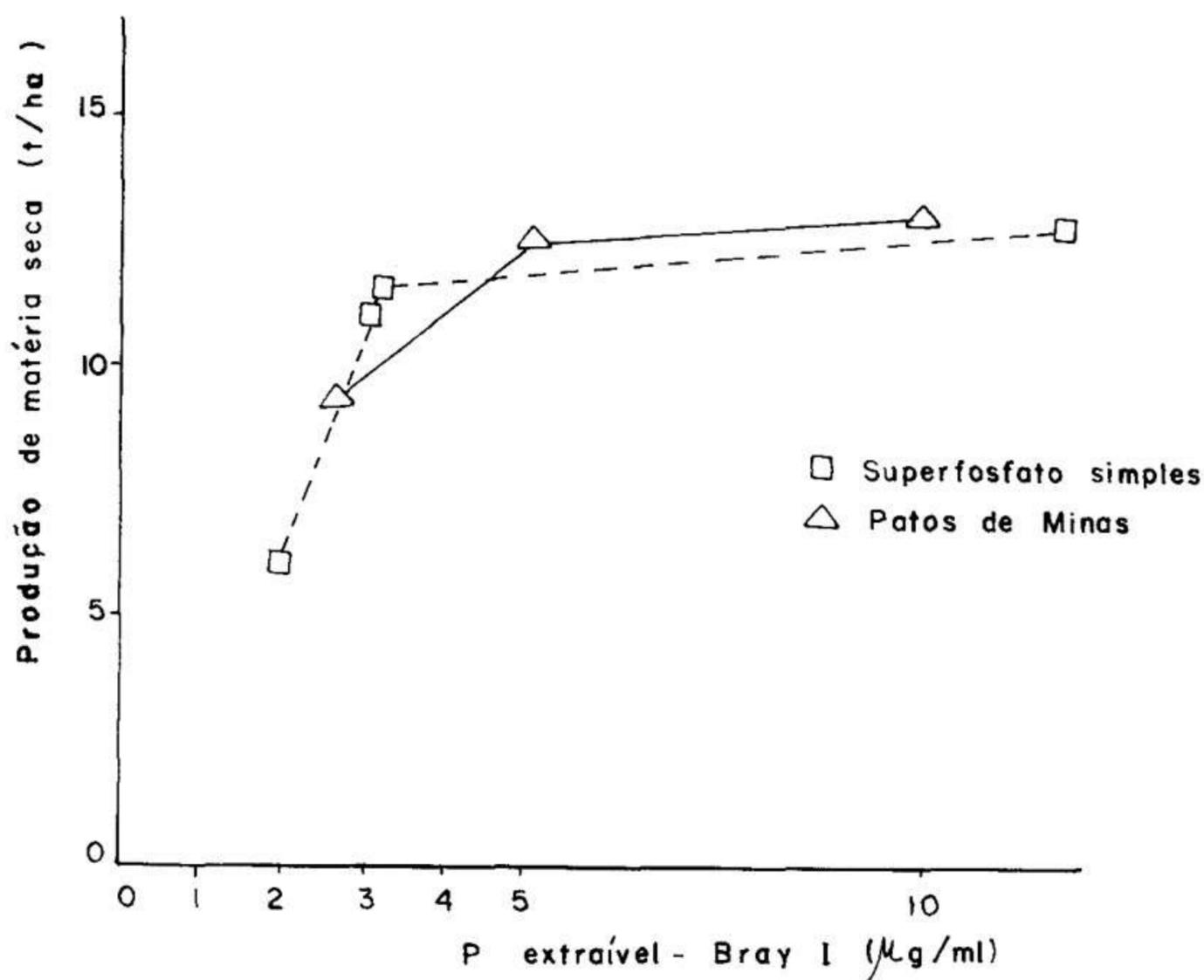


FIG. 11. Produção de matéria seca de *Brachiaria humidicola* no ano agrícola 1980-1981, em função de fósforo extraível pelo método Bray-I, em LV argiloso, que recebeu superfosfato simples e fosfato de Patos de Minas, a lanço, em 1976. CPAC, 1980-1981.

TABELA 7. Produção acumulada de soja e de braquiária num solo LV argiloso, com duas doses de fosfato de Patos de Minas e dois níveis de calcário. CPAC, 1980-1981.

Fósforo (kg de P_2O_5 /ha)	Calcário	Soja ¹	braquiária ²
		(grãos)	(matéria seca)
		(t/ha)	
200	1,5	3,5	17,0
	3,0	2,8	17,0
800	1,5	6,7	23,0
	3,0	6,6	25,0

¹ Cinco cultivos sucessivos.

² Seis cortes.

No ano agrícola de 1980-81, deu-se continuidade a um experimento em um solo LE argiloso para comparar a eficiência agrônômica de fosfatos naturais, aplicados no ano agrícola 1975-1976. Na Figura 12 observam-se as produções de semente pura de andropógon. Houve um comportamento diferencial entre as diversas fontes de fósforo utilizadas. Os tratamentos com 800 kg de P_2O_5 /ha, nas formas de termofosfato Yoorin e de hiperfosfato, foram os que melhores resultados apresentaram, chegando a produzir mais do que o superfosfato triplo na mesma dosagem. As menores produções foram alcançadas com os fosfatos de Catalão e Abaeté. Na dosagem de 200 kg/ha as diferenças entre as fontes foram menores e as produções situaram-se entre 50 e 100 kg de sementes puras/ha.

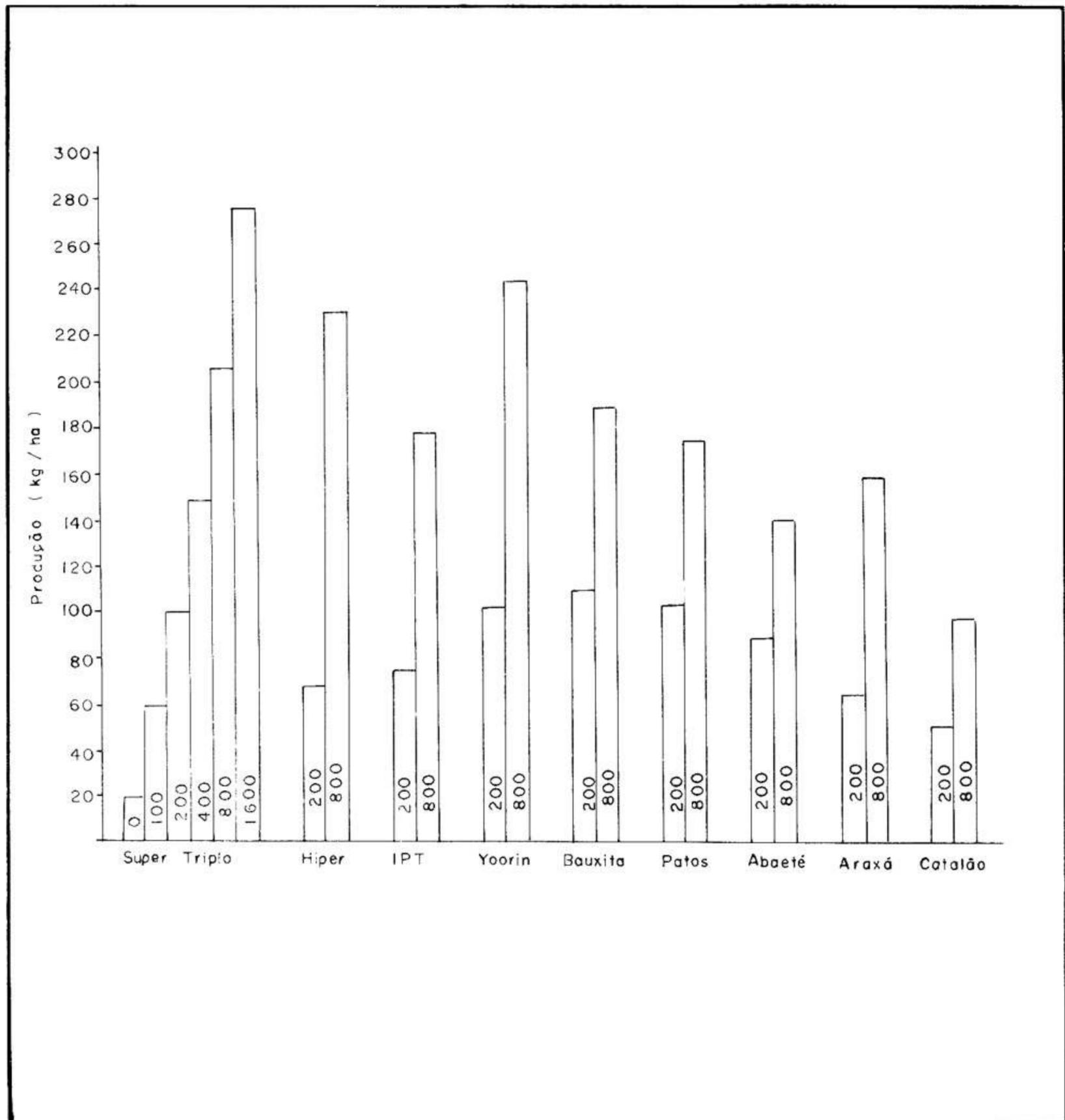


FIG. 12. Produção de sementes puras de *Andropogon gayanus*, CIAT 621, em função de níveis e fontes de fósforo aplicados em janeiro de 1976, em LE argiloso. CPAC, 1980-1981.

Efeito residual

Num experimento sobre doses, métodos de aplicação e efeito residual do fósforo, em um solo LE, a colheita da décima primeira produção consecutiva de milho (híbrido Cargill 111) mostrou, mais uma vez, que o efeito residual da adubação fosfatada provém mais do total de fósforo aplicado que do método de aplicação (Tabela 8). Foi verificado que o efeito residual do nível mais baixo de fósforo (160 kg de P_2O_5 /ha), aplicado a lanço no início do experimento, praticamente findou e que o mesmo foi suficiente para promover a produção total (11 colheitas) de 17,22 toneladas de grãos por hectare.

TABELA 8. Produção do milho híbrido Cargill 111 em função de doses e métodos de aplicação de fósforo num solo LE. CPAC, 1980-1981.

Tratamento	Fósforo aplicado			Produção de grãos			
	A lanço	No sulco ¹ (kg de P_2O_5 /ha)	Total	11 ^a colheita		Total de 11 colheitas	
				(t/ha)	(%)	(t/ha)	(%)
1	160	0	160	0,16	4	17,22	26
2	320	0	320	0,49	12	28,34	43
3	640	0	640	0,70	17	43,37	66
4	1.280	0	1.280	2,34	58	63,17	96
5	1.960	0	1.960	4,01	100	65,65	100
6	0	80(x4)	320	0,40	10	30,49	46
7	0	160(x4)	640	0,97	24	45,02	69
8	0	320(x4)	1.280	2,40	60	63,91	97
9	320	80(x4)	640	0,82	20	44,71	68
10	80	80	960	2,85	71	52,62	80

¹ Quantidade aplicada anualmente até o quarto cultivo, exceto no tratamento 10, em que se aplicaram 80 kg de P_2O_5 /ha antes de cada semeadura.

A não consideração do efeito residual, ao se definir doses econômicas de adubação fosfatada, é freqüentemente fonte de erro, tendo em vista que o custo do fósforo aplicado é todo computado, ao passo que o seu benefício é considerado apenas em parte. Com isso, subestima-se as doses de fosfato a serem aplicadas.

ACIDEZ DO SOLO

Efeito residual do calcário

Com o objetivo de avaliar o efeito residual de um calcário calcítico aplicado em diferentes doses e incorporado em duas profundidades, vem sendo conduzido um experimento com milho em um solo LE de alta saturação de $A\bar{L}$ em todo o perfil. Os tratamentos aplicados em 1972 foram 0, 1, 2, 4 e 8 t de calcário/ha. incorporadas

de 0 a 15 e de 0 a 30 cm de profundidade. Nos primeiros anos de cultivo constatou-se efeito positivo da incorporação mais profunda. Neste ano agrícola (1980-81), como nos dois anos anteriores, não foi constatada diferença entre as duas profundidades (Tabela 9), o que se explica pela lixiviação de Ca no perfil do solo, permitindo a exploração de maior volume de solo pelas raízes.

TABELA 9. Produção de grãos de milho (var. Cargill 111) em função de doses e do efeito residual do calcário incorporado em 1972 (primeiro ano do experimento), em duas profundidades, num solo LE. CPAC, 1980-1981.

Profundidade de aplicação de calcário ¹	Doses do calcário (t/ha)	Anos e culturas							
		1972	1973 ²	1973	1974	1975	1976	1977	1980
		Milho	Milho	Milho	Sorgo	Milho	Milho	Soja	Milho
(kg de grãos/ha)									
S	0	2.115	4.569	880	611	2.364	1.108	1.055	341
S	1	3.423	5.281	1.474	1.944	4.275	1.935	1.966	1.087
S	2	3.531	5.689	1.863	5.133	4.322	1.994	1.862	1.686
S	4	4.004	5.903	2.265	5.902	4.622	2.350	1.889	2.331
S	8	3.723	5.960	2.052	6.853	5.412	2.590	2.113	2.596
P	1	4.019	5.684	2.086	3.325	4.431	1.521	1.304	845
P	2	4.341	5.858	2.573	5.578	4.596	1.935	2.054	1.647
P	4	4.797	6.682	3.058	6.084	4.812	2.372	2.248	2.101
P	8	4.792	7.266	3.601	7.089	5.968	2.835	2.254	2.504

¹ S = Superficial (0-15 cm); P = profundo (0-30 cm).

² Cultivo irrigado no período seco.

A produtividade de milho neste ano agrícola foi muito baixa, devido à ocorrência de veranico no estágio de enchimento de grãos. Contudo, observou-se acentuado efeito residual em todas as doses de calcário. Os melhores tratamentos atingiram produtividade de até 8 vezes à da testemunha (Tabela 9).

A Figura 13 mostra a saturação de Al no perfil do solo até à profundidade de 60 cm. Não existe diferença pronunciada entre as duas profundidades de incorporação do calcário. Houve apenas um ligeiro benefício na incorporação de 0 a 30 cm, na dose de 4 t/ha. A saturação de Al no perfil dá também indicação do efeito residual do calcário. A dose de 8 t/ha, por exemplo, mantém uma saturação máxima de Al de 33% até à profundidade de 60 cm, enquanto que, no solo sem calcário, esta saturação vai de 70 a 81%.

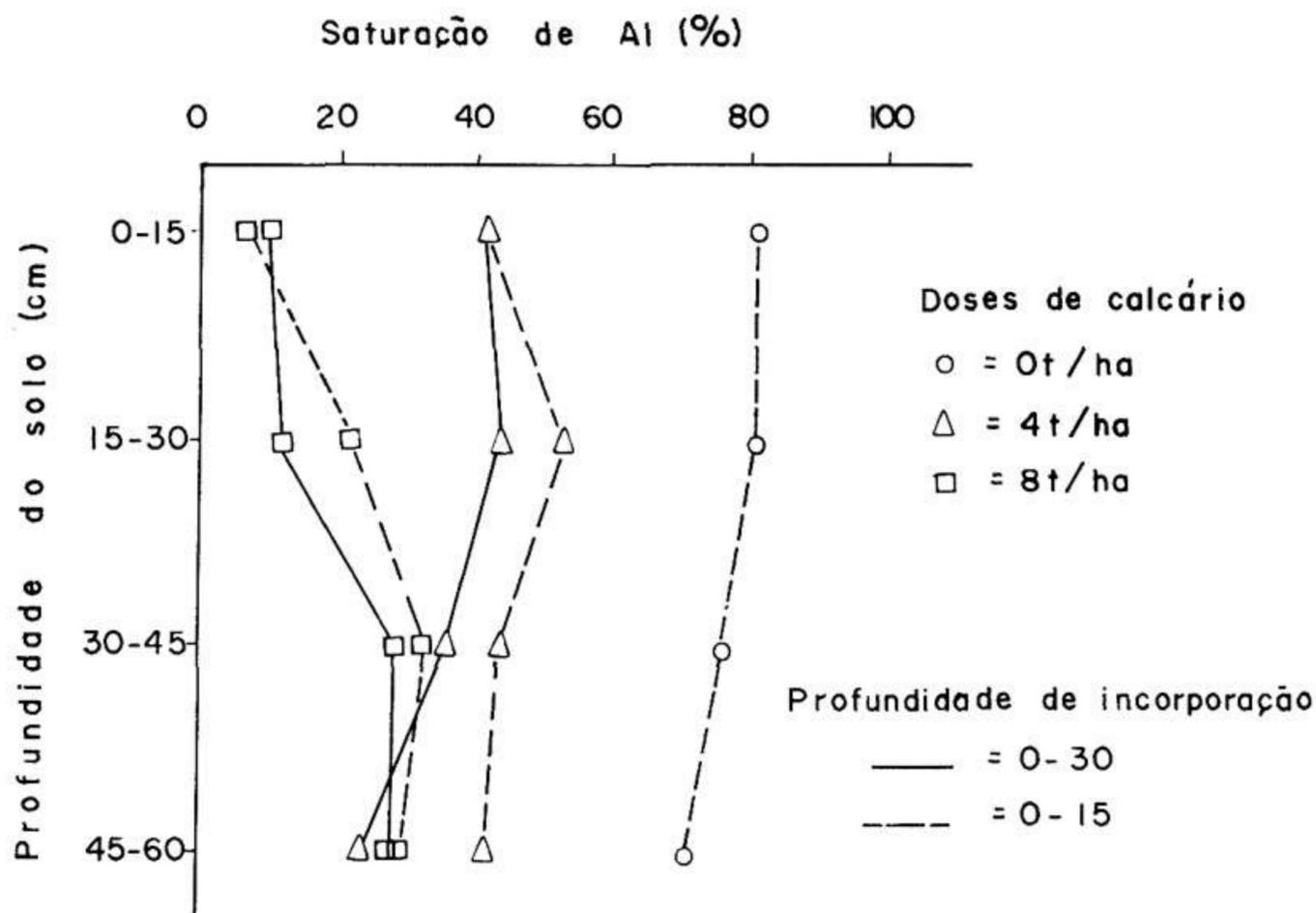


FIG. 13. Saturação de alumínio no perfil de um solo LE, em função do efeito residual de doses de calcário incorporadas em 1972, em duas profundidades. CPAC, 1980-1981.

ABELA 10. Valores presentes das produções de milho de cada ano e margem bruta de cada tratamento. CPAC, 1980-1981.

Profundidade de aplicação do calcário ¹	Doses de calcário (t/ha)	Tempo (em anos)								Valor presente total	Margem bruta
		1972	1973 ²	1973	1974	1975	1976	1977	1980		
		1	1,5	2	3	4	5	6	9		
(Cr\$ 1,00/ha)											
R = 0,20											
S	0	21.590	42.577	7.486	3.624	13.967	5.455	5.565	810	101.074	101,0
S	1	34.942	49.211	12.538	11.531	25.257	9.527	10.370	2.581	155.957	152,0
S	2	36.044	53.013	15.847	30.447	25.535	9.817	9.821	4.003	184.527	176,5
S	4	40.873	55.008	19.267	35.009	27.308	11.570	9.964	5.534	204.533	188,5
S	8	38.004	55.539	17.455	40.650	31.975	12.751	11.145	6.163	213.682	181,7
P	1	41.026	52.967	17.744	19.723	26.179	7.488	6.878	2.006	174.011	170,0
P	2	44.313	54.588	21.887	33.087	27.154	9.527	10.834	3.910	205.300	197,3
P	4	48.967	62.267	26.013	36.088	28.430	11.678	11.857	4.988	230.288	214,3
P	8	48.916	67.709	30.632	42.049	35.260	13.957	11.889	5.945	256.357	224,4
R = 0,50											
S	0	17.273	30.465	4.791	1.856	5.719	1.788	1.459	109	63.460	63,0
S	1	27.956	35.212	8.024	5.904	10.343	3.122	2.719	346	93.626	89,6
S	2	28.838	37.932	10.142	15.589	10.457	3.217	2.575	537	109.287	101,3
S	4	32.701	39.359	12.330	17.925	11.182	3.791	2.612	742	120.642	104,6
S	8	30.406	39.739	11.171	20.813	13.094	4.179	2.922	827	123.151	91,2
P	1	32.823	37.899	11.356	10.098	10.720	2.454	1.803	269	107.422	103,4
P	2	35.453	39.059	14.007	16.941	11.119	3.122	2.840	525	123.066	115,0
P	4	39.177	44.553	16.647	18.478	11.642	3.827	3.109	669	138.102	122,1
P	8	39.137	48.447	19.603	21.530	14.439	4.574	3.117	798	151.645	119,6

S = Superficial (0-15 cm); P = profundo (0-30 cm).
Cultivo irrigado no período seco.

Foi efetuada análise econômica com os dados das produções de oito anos, nos dois métodos de aplicação do calcário (Tabela 10). Para efeito de cálculo, foram tomados os preços do calcário e dos grãos em Cr\$/kg, de setembro de 1981 (milho = 12,25, soja = 15,75, sorgo = 10,25 e calcário = 4,00). Os benefícios foram calculados pela fórmula do valor presente, dada por:

$$VP = \frac{A}{(1 + R)^t}$$

onde: VP = valor presente da produção obtida nos diferentes anos.

A = valor da produção de cada ano (= produção x preço atual).

t = período considerado (1 a 9 anos).

R = taxa de juros e/ou custo de oportunidade do capital (preço sombra), isto é, o "retorno" desse capital, caso fosse empregado nouro investimento, que não o calcário.

A economicidade foi determinada em função de "margem bruta" determinada por:

$$MB = VP - C,$$

onde: MB = margem bruta ("lucro").

C = custo do calcário (PRNT = 100%) colocado na propriedade, não considerando os custos de incorporação e outros.

A Tabela 10 mostra os resultados da aplicação destas duas fórmulas, com valores de R iguais a 0,20 e 0,50, respectivamente.

O valor da Margem Bruta (MB) varia em função dos tratamentos e do valor considerado para R. No primeiro caso, quando o custo de oportunidade do investimento é 20% (isto é, caso não comprasse calcário, o melhor investimento alternativo para o produtor renderia 20%), o melhor tratamento seria a aplicação profunda de 8 t de calcário/ha, com uma margem bruta de Cr\$ 224.400,00. No segundo caso, quando a melhor oportunidade alternativa de retorno ao investimento é de 50% (caso de um produtor com pouco capital, por exemplo), o melhor tratamento é a aplicação de 4,0 t/ha, incorporada na profundidade de 0-30 cm.

Lixiviação de cálcio

Tradicionalmente o Al tóxico era considerado como a principal causa de redução de crescimento das raízes nos solos. Entretanto, existem evidências de que também a deficiência de Ca pode limitar este crescimento. Um levantamento de solos do Distrito Federal mostrou um número considerável de perfis com baixos níveis de $Ca^{2+} + Mg^{2+}$ (0,2 meq/100 g, ou menos) e sem Al^{3+} , nos horizontes B_{21} argilosos. Acredita-se que nestes solos a deficiência de Ca seja a principal limitação ao crescimento das raízes em profundidade.

Para estudar este problema foi desenvolvido um método biológico, simples e de baixo custo, que consiste em transferir sementes pré-germinadas de determinada espécie para recipientes ou copos plásticos (capacidade aproximada de 200 ml) contendo solo, e medir, depois de algum tempo, o comprimento da maior raiz. Com

4 dias de crescimento é possível avaliar o efeito da deficiência de Ca. Podem-se usar trigo, milho ou soja, como planta teste.

Em solo com deficiência de Ca, o método biológico mostrou-se muito sensível, detectando diferenças em torno de 0,01 meq de Ca^{2+} /100 g de solo, comprovado pelo método de espectrofotometria de absorção atômica.

Este método pode comprovar que o principal problema para o crescimento das raízes em profundidade, nos solos do Distrito Federal mencionados anteriormente, é a deficiência de Ca. A adição de 0,06 meq Ca^{2+} /100 g de solo, na forma de cloreto, fosfato ou de carbonato, foi suficiente para permitir um crescimento normal das raízes. As raízes de plantas que não receberam Ca praticamente pararam de crescer em poucos dias. A adição de carbonato de Mg, que corrigiu o pH, não teve nenhum efeito no crescimento das raízes.

Para verificar se, através da lixiviação, pode-se corrigir a deficiência de Ca nas camadas sub-superficiais, foram coletadas amostras de solo, até à profundidade de 120 cm, de duas áreas experimentais, localizadas próximas uma da outra e cultivadas com soja. Eram áreas de primeiro e de quarto ano de cultivo e haviam recebido 380 e 625 kg de Ca/ha, respectivamente, presente no superfosfato simples, na forma de sulfato, além do Ca contido no calcário. Foram determinados os teores de água e de Ca^{2+} e estudada a deficiência de Ca pelo método biológico. A Figura 14 mostra os resultados destas avaliações.

Pode-se observar, pelo teor de água no solo (Figura 14a), que a profundidade de enraizamento no cultivo de primeiro ano foi insuficiente para permitir uma maior absorção de água além dos 60 cm de profundidade, por ocasião da ocorrência de um veranico. No solo de quarto ano, entretanto, as plantas se beneficiaram da água presente no solo até a profundidade de 120 cm.

O teste de crescimento de raízes, tendo o trigo como planta teste, indicou deficiência de Ca nas camadas abaixo de 60 cm, no solo de primeiro ano, e ausência de deficiência no solo de quarto ano de cultivo (Figura 14b). A determinação química do Ca trocável no solo, através da absorção atômica, confirmou este resultado (Figura 14c).

Em subsolos contendo Al tóxico, as quantidades de Ca necessárias são muito maiores do que as mencionadas anteriormente para, além de corrigir a deficiência de Ca, reduzir a saturação de Al. Neste caso o emprego do sulfato como ânion acompanhante é o mais indicado. A Figura 15 mostra o efeito de doses de sulfato de cálcio, na lixiviação de Ca, um ano após a aplicação em LE. Observa-se uma grande diferença nos teores de Ca^{2+} na camada de 30-45 cm, em função dos tratamentos.

Os resultados de um trabalho conduzido em colunas num solo LE mostraram que o Ca lixivia mais rapidamente quando aplicado na forma de cloreto do que na forma de sulfato, não lixiviando na forma de carbonato.

Experimentos conduzidos em condições de colunas e de campo mostraram que a aplicação isolada de gesso promoveu uma lixiviação de K muito mais intensa do que a observada quando se aplicou calcário e gesso (Figura 16). Este fato pode ser explicado pelo aumento da CTC do solo. O efeito marcante do sulfato na lixiviação do K pode ser observado, quando se comparam as curvas relativas à dose de 4 t de calcário/ha, com e sem gesso. Esta observação mostra que há necessidade de se con-

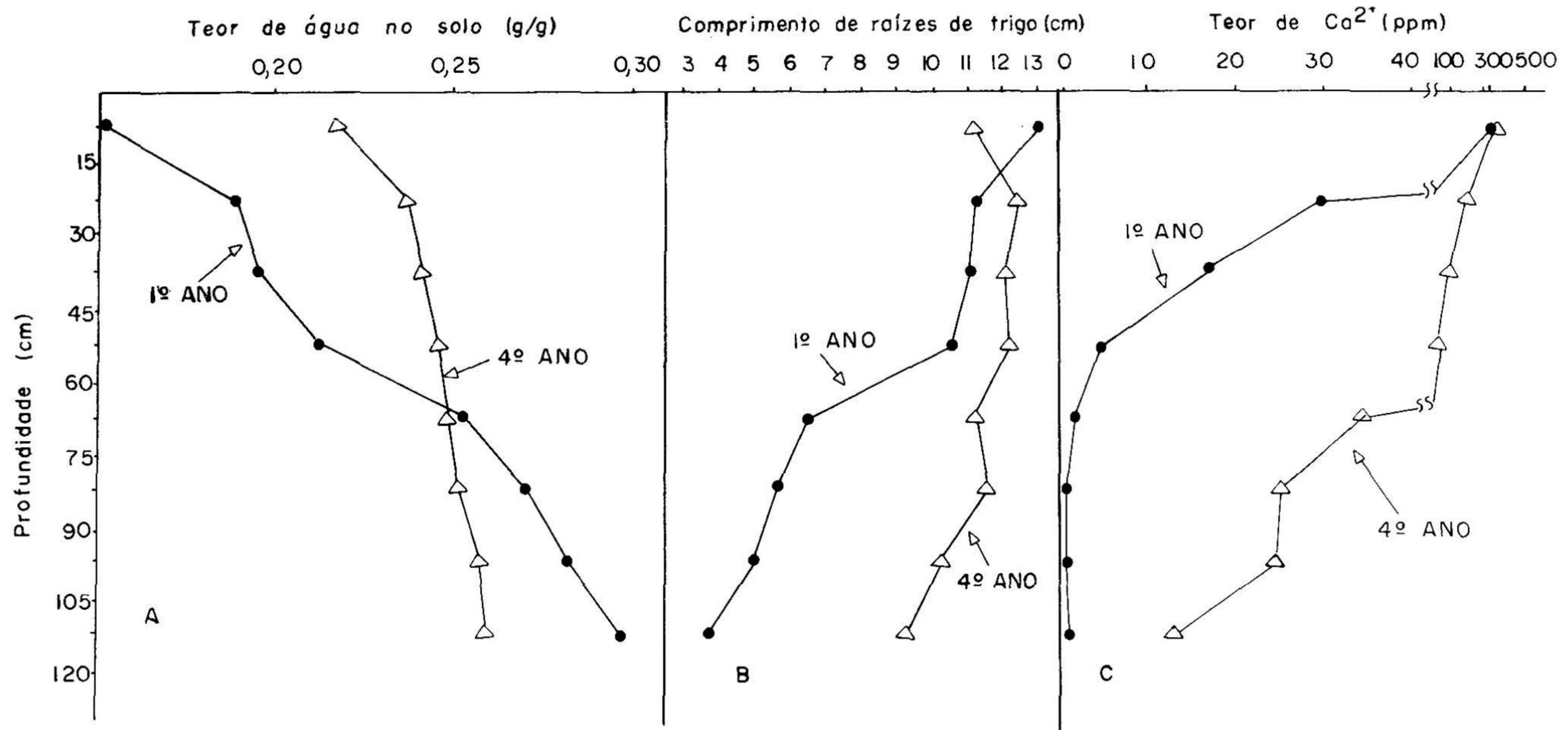


FIG. 14. Teor de água no solo, no 24º dia de veranico, comprimento de raízes de trigo e teor de calcário trocável, em um solo LE de primeiro e de quarto ano de cultivo, em diferentes profundidades. CPAC, 1980-1981.

siderar também os efeitos indesejáveis da adição de gesso ao solo, antes de se recomendar a sua aplicação em escala comercial.

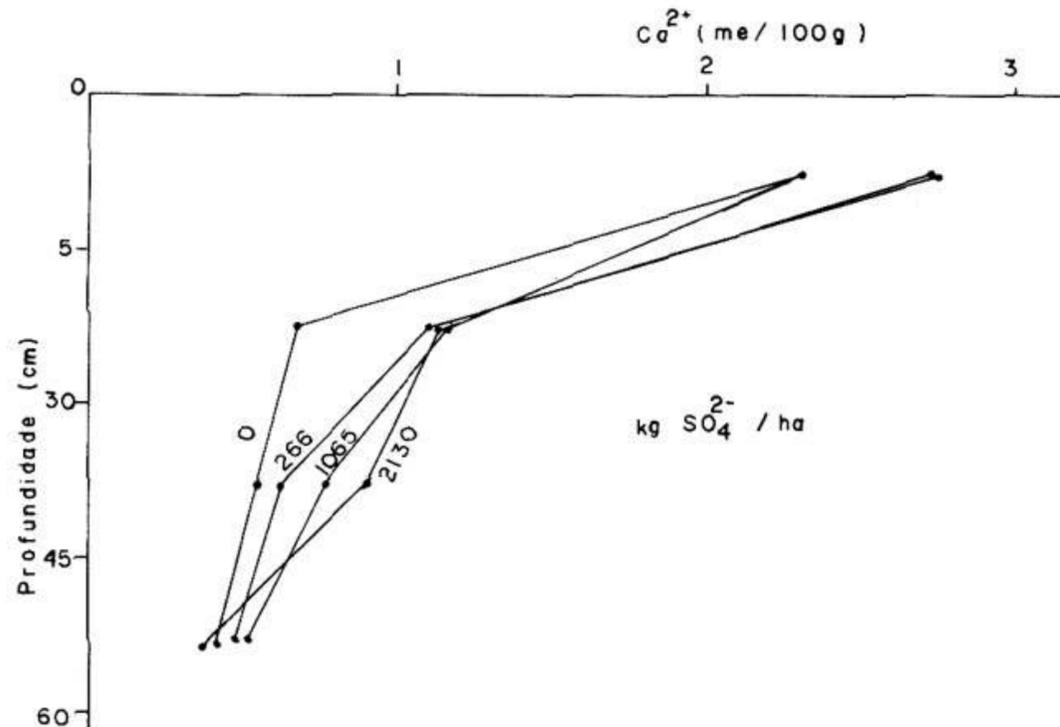


FIG. 15. Teor de Ca^{2+} em diferentes profundidades, um ano após a incorporação de sulfato de cálcio na camada de 0-12 cm, num solo LE. CPAC, 1980-1981.

Sabe-se que a presença de Ca no subsolo não representa uma solução única para todos os problemas causados pelo veranico. Entre os problemas não resolvidos citam-se: 1) a não absorção pelas plantas de P e de outros nutrientes concentrados na camada superficial, onde, por ocasião do veranico, ocorre um déficit hídrico; 2) a baixa fecundação de algumas espécies, como o milho, durante veranicos.

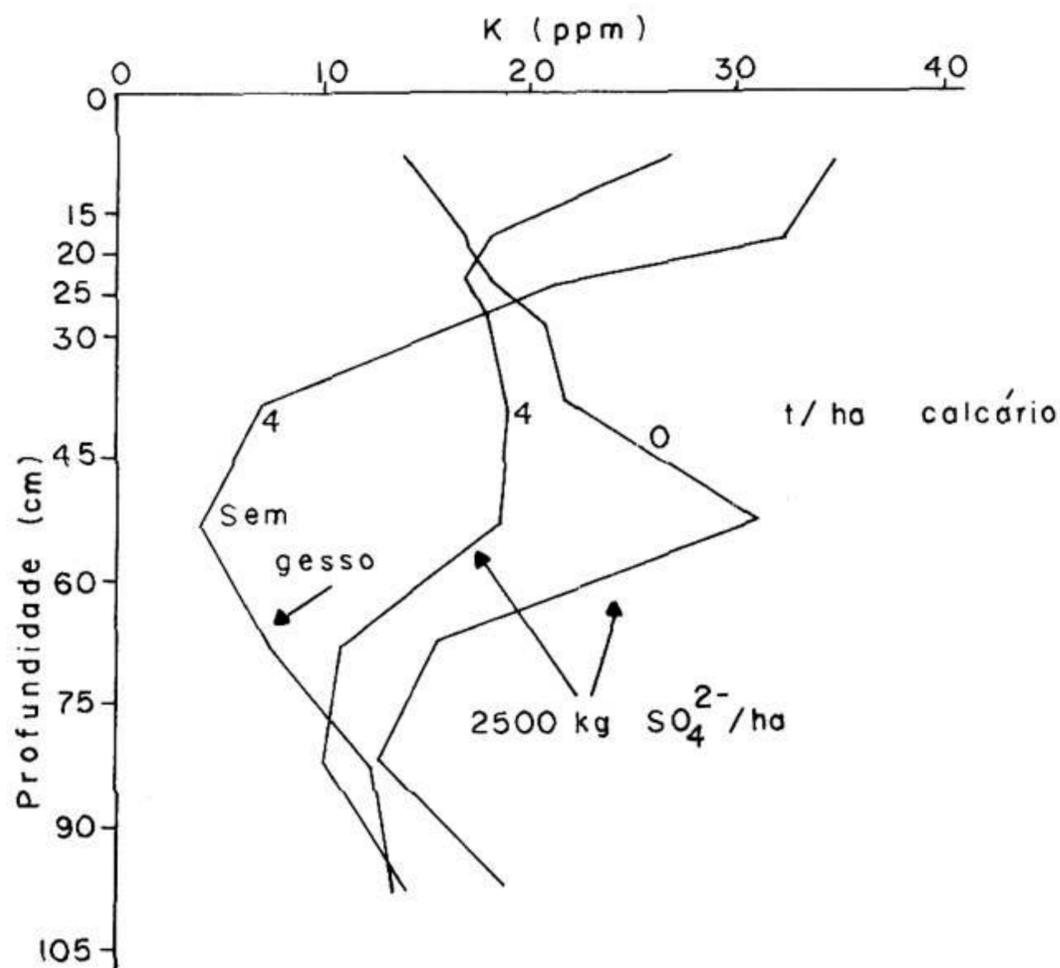


FIG. 16. Efeito da aplicação do calcário e do gesso na lixiviação do K, em colunas, num solo LE. CPAC, 1980-1981.

MANEJO DE POTÁSSIO

O manejo da adubação potássica em culturas anuais vem sendo estudado há 6 anos num LE de Cerrado. Comparam-se os efeitos residuais de diferentes doses de potássio (0, 75, 150, 300 e 600 kg/ha) aplicadas no 1º ano e os efeitos de dois tratamentos alternativos (150 kg de K₂O/ha no 1º ano e mais 4 aplicações de manutenção de 100 kg de K₂O/ha; e 150 kg de K₂O/ha no 1º ano, mais incorporação anual dos restos culturais). Todas as aplicações de potássio foram feitas a lanço, usando-se o cloreto de potássio como fonte. A seqüência de cultivos a partir de 1º ano foi: milho, milho, soja, milho, arroz e milho. Entretanto, os dados apresentados referem-se apenas aos cultivos de milho.

Até o 5º cultivo, pôde-se avaliar o efeito residual de doses a partir de 150 kg de K₂O/ha. Os dados de produtividade do milho (Tabela 11) indicam que, nas doses até 75 kg de K₂O/ha, os rendimentos caíram após o 2º cultivo. No 6º cultivo, entretanto, não foi observado qualquer efeito residual das doses até 300 kg de K₂O/ha; a persistência desse efeito se manteve apenas na dose com 600 kg de K₂O/ha. Todavia, é de se esperar que nesse tratamento esteja ocorrendo redução do efeito residual, uma vez que o teor de K-extraível no solo após o 6º cultivo (Figura 17) foi de apenas 20 ppm, abaixo, portanto, do nível crítico (50 ppm).

TABELA 11. Efeito residual da adubação potássica na produtividade do milho¹. CPAC, 1980-1981.

Tratamento ² (kg de K ₂ O/ha)	Anos				Total
	1º	2º	4º	6º	
	Produtividade (kg de grãos/ha) ⁴				
0	2.328(53)	3.126(61)	893(14)	0(0)	4.257(24)
75	4.076(93)	4.418(87)	1.254(20)	0(0)	9.748(54)
150	4.372(100)	4.954(97)	3.303(52)	0(0)	12.629(70)
300	4.890(112)	5.261(103)	5.819(91)	0(0)	15.970(89)
600R	4.712(108)	5.497(108)	6.472(101)	834(40)	17.515(98)
150+M ³	4.372(100)	5.085(100)	6.383(100)	2.102(100)	17.942(100)
150+IC	4.817(110)	5.166(101)	5.995(94)	1.500(71)	17.478(97)

¹ Os dados dos 3º e 5º anos não estão relacionados porque se tratam de culturas diferentes (soja no 3º e arroz no 5º cultivo).

² Os 5 primeiros tratamentos só receberam adubação potássica antes do 1º cultivo; as produtividades dos demais anos foram atribuídas ao efeito residual. O 6º tratamento recebeu 150 kg K₂O antes do 1º cultivo e mais 4 manutenções de 100 kg K₂O/ha. O 7º tratamento recebeu 150 kg de K₂O/ha antes do 1º cultivo e incorporação dos restos culturais (IC) nos demais anos.

³ Tratamento convencional; a sua produtividade em cada cultivo foi considerada como 100%.

⁴ Os números entre parênteses expressam a produtividade em relação à do tratamento convencional do respectivo ano.

As reduções no efeito residual do potássio intensificaram-se com a extração contínua do nutriente pelas culturas. Pode-se observar que, após a 6ª colheita, num tratamento de 150 kg de K_2O /ha, o teor de K-extraível no solo (Figura 17) foi igual ao obtido numa área vizinha em condições naturais. Isso sugere a completa exaustão do nutriente aplicado.

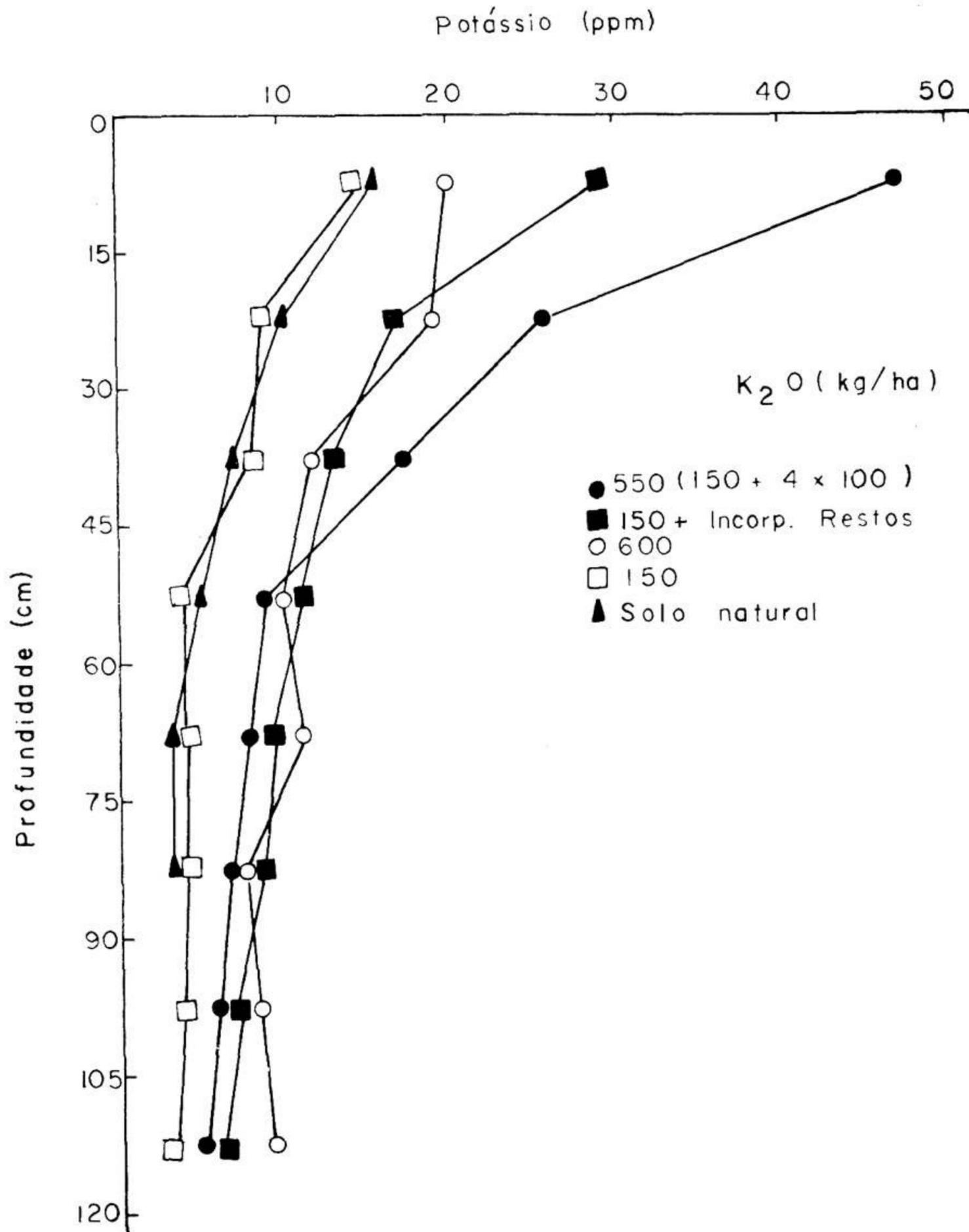


FIG. 17. Teor de K^+ - extraível no solo a diferentes profundidades, após o 6º cultivo. CPAC, 1980-1981.

A maior persistência do efeito residual, observado nos tratamentos com altas doses de potássio, sugere a existência de mecanismos, através dos quais o potássio é

reciclado no sistema solo-planta-solo. Essa reciclagem minimiza as perdas por lixiviação ocorridas em aplicações maciças de fertilizantes potássicos. Esse fenômeno pode ser observado após a maturação fisiológica, quando as culturas (milho e arroz) perdem potássio por efeito de lavagem pelas águas das chuvas, ocorrendo a acumulação do nutriente no solo. Dados obtidos a campo mostraram que, após precipitação de 480 mm, houve perda de 42,5 kg de K/ha dos restos culturais (folhas e colmos de milho), enquanto que no solo houve um acréscimo médio de 34,5 kg de K/ha. Essa reciclagem explica em parte a persistência do efeito residual do nutriente. Outro mecanismo que, provavelmente, contribui para explicar a persistência do efeito residual é o aprofundamento de raízes, o que permite a absorção do K acumulado pela lixiviação a maior profundidade no perfil.

A equivalência de rendimento entre os tratamentos de 600 kg de K_2O /ha, aplicados de uma só vez (600R), 150 kg de K_2O /ha mais incorporação de restos culturais (IC) e 150 kg de K_2O /ha mais 4 manutenções de 100 kg de K_2O /ha (M), mostra aspectos interessantes de manejo da adubação potássica (Tabela 11). A aplicação de 600 kg de K_2O /ha, embora tenha mostrado maior persistência do efeito residual, não é recomendável, tendo em vista os riscos de perda por lixiviação, já observados e quantificados nos primeiros anos após a aplicação do adubo. A aplicação de 150 kg de K_2O /ha no 1º ano, mais 100 kg/ha como manutenção anual, é o manejo atualmente recomendado. Este tratamento foi o que apresentou as maiores produções a partir do 3º ano de cultivo.

O maior destaque, porém, coube ao tratamento que recebeu 150 kg de K_2O /ha no 1º ano e a incorporação dos restos culturais nos anos posteriores. Essa prática permitiu a reciclagem não só do potássio, como também a de outros nutrientes. Para uma produção de 4.700 kg de grãos/ha, o milho extraiu um total de 94 kg de K/ha, distribuídos entre as diversas partes da planta (22, 10, 7, 22 e 33 kg de K nos grãos, palha da espiga, sabugo, colmo e folhas, respectivamente).

A quantidade exportada pela cultura foi de 39 kg/ha (41,5%) e a que permaneceu nos restos culturais foi de 55 kg/ha (58,4%). A incorporação dos restos culturais ajudou na manutenção do nível do nutriente, resultando em economia da adubação química. Pode-se observar que, mesmo tendo recebido apenas 150 kg de K_2O /ha no 1º ano, o teor de K-extraível (Figura 17) nesse tratamento foi maior ainda do que no do tratamento com 600 kg K_2O /ha, o que comprova o benefício da incorporação dos restos culturais.

A distribuição do K extraível no perfil do solo no tratamento com incorporação foi inferior apenas à do tratamento com manutenção, em que a aplicação anual manteve o nutriente mais disponível e melhor distribuído.

A lavagem do K pelas águas das chuvas provoca acumulação diferencial do nutriente entre as fileiras (Figura 18). A variação observada levanta sério problema quanto ao método de amostragem de solo para análise de potássio, pois, caso os pontos de coleta das amostras se localizem próximo à fileira, haverá uma superestimação do teor médio de potássio e, caso os pontos se localizem nas posições mais centralizadas, haverá uma subestimação. Por isso é recomendável aumentar o número de subamostras, casualizando-se os pontos de coleta de modo a aumentar a representatividade da área amostrada.

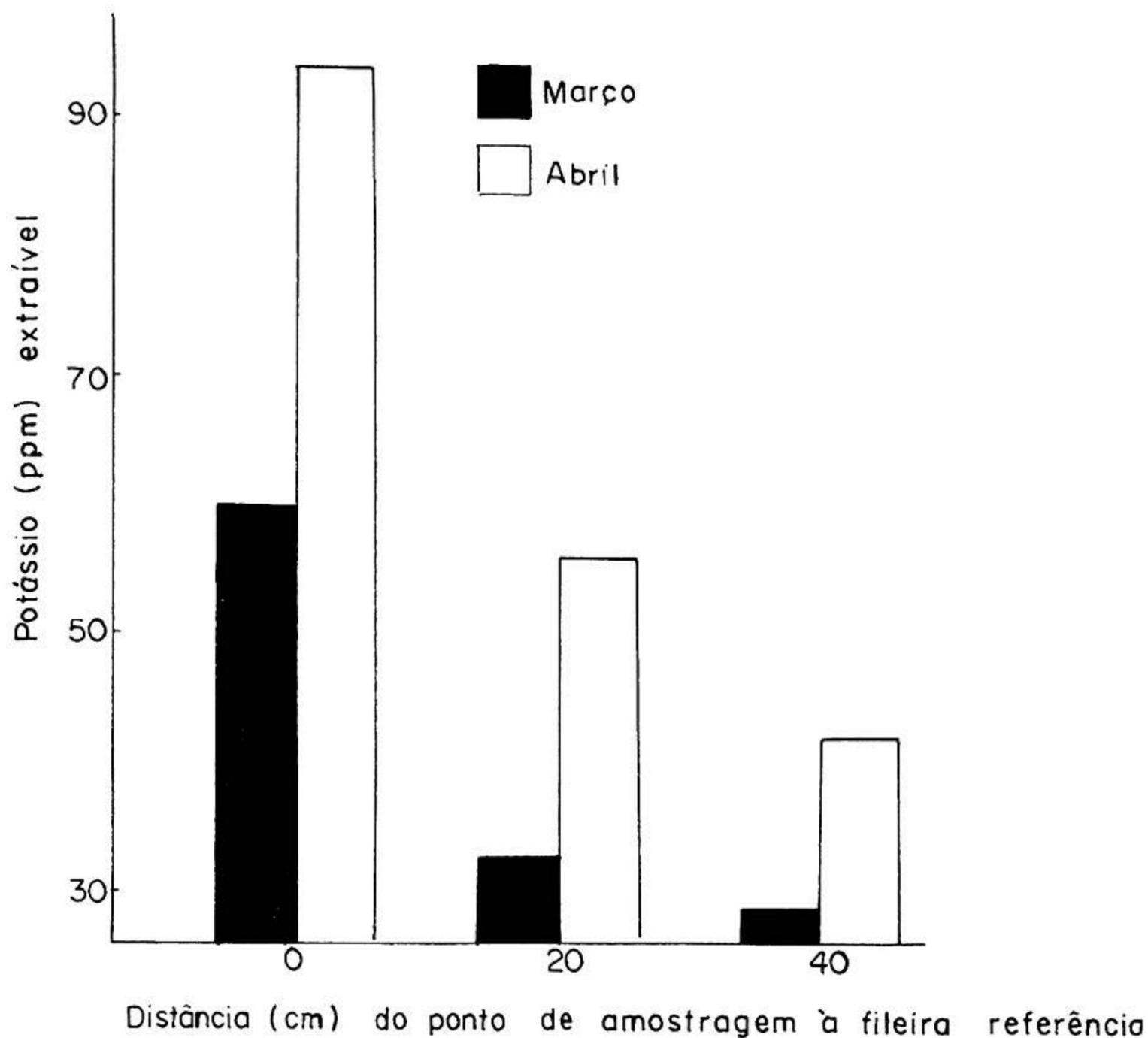


FIG. 18. Variação no teor de potássio na camada de 0-15 cm de um solo LE, observada em parcelas com milho amostradas em março e abril. CPAC, 1980-1981.

MAGNÉSIO

As respostas do milho ao efeito residual do magnésio (Mg) têm sido verificadas através da manifestação de sintomas de deficiência do nutriente em determinada fase do crescimento da planta, sem, contudo, prejudicar o rendimento de grãos. Entretanto, no 6º ano, constatou-se que, além da manifestação dos sintomas de deficiência, houve também diferenças na produção de matéria seca e de grãos (Tabela 12). Os rendimentos de grãos foram baixos, mas pôde-se observar que houve resposta até à dose de 100 kg de Mg/ha.

NITROGÊNIO

Com o objetivo de conhecer melhor a dinâmica do nitrogênio em solos de Cerrados, foram determinados os teores de N nítrico e amoniacal de diversas amostras de solo, coletadas em áreas experimentais e em áreas virgens.

A quantidade de N amoniacal nas amostras analisadas foi quase nula, em qual-

quer época do ano, mesmo em parcelas adubadas com N na forma de uréia.

Existe uma quantidade apreciável de N nítrico acumulada no subsolo, tanto em solos virgens como em cultivados. No solo virgem e no cultivado por um ano, o acúmulo começou a partir dos 90 cm de profundidade e, no solo cultivado por 9 anos, a partir dos 150 cm (Figura 19).

TABELA 12. Produção de grãos e de matéria seca de milho, em função de doses de magnésio aplicadas em 1975/76. CPAC, 1980-1981.

Mg (kg/ha)	Produção (kg/ha)	
	Grãos	Matéria seca
7	1.294 a	3.488 a
27	1.325 a	3.463 a
97	2.240 b	4.033 b
345	2.102 b	3.823 ab

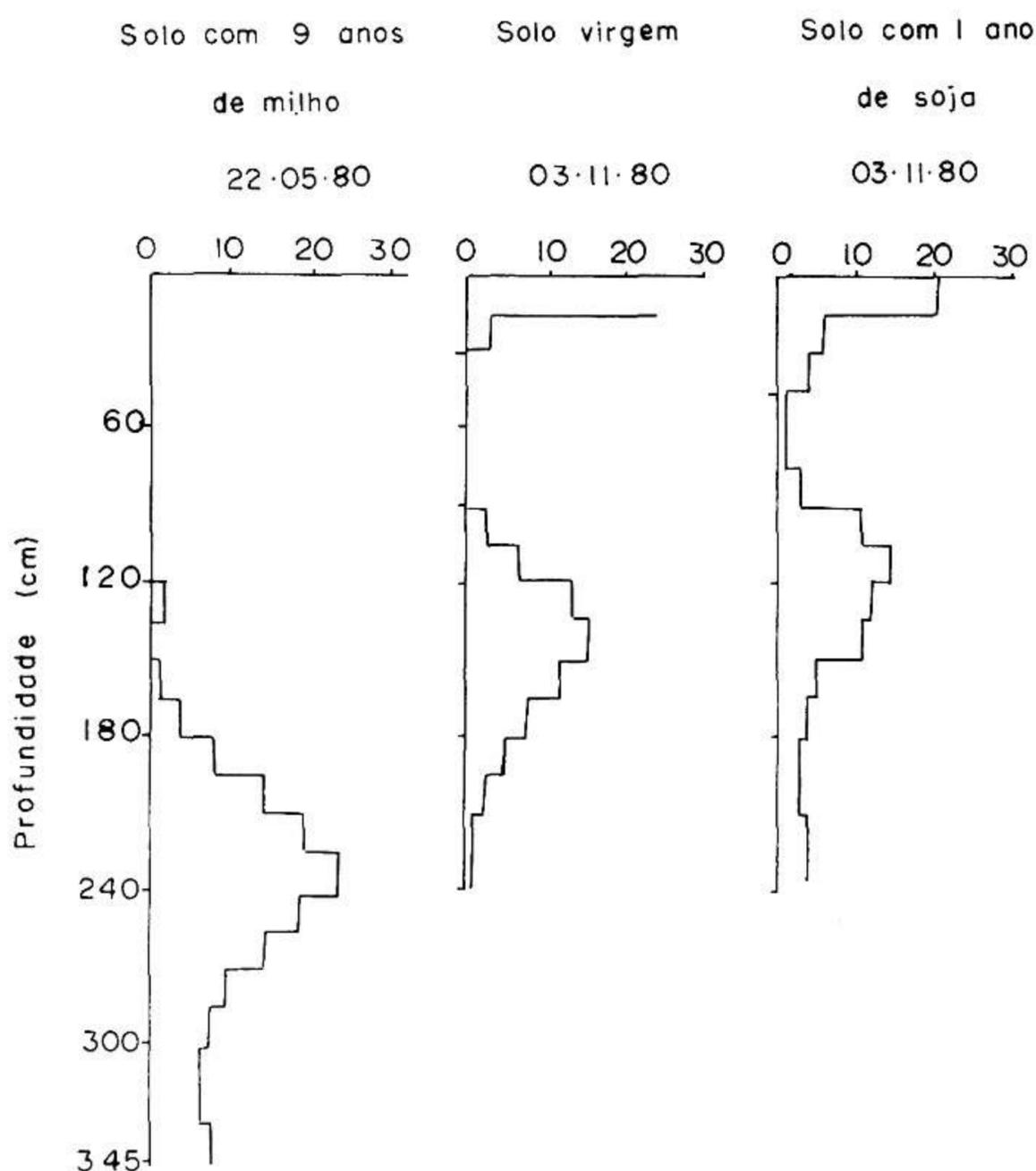


FIG. 19. Teor de N-NO₃ (ppm) em um solo LE, em função da profundidade de amostragem. CPAC, 1980-1981.

Os resultados de análise de amostras coletadas em uma parcela de milho, que recebeu 200 kg de N (uréia)/ha em cobertura, mostraram que a difusão horizontal do NO_3^- neste solo (LE) não é muito rápida. Isso indica a necessidade de se tomarem cuidados adicionais ao se amostrarem áreas adubadas. Numa análise feita 50 dias após a aplicação do adubo, não havia ainda uma uniformização do teor de N-NO_3^- até à camada de 105 a 120 cm (Figura 20).

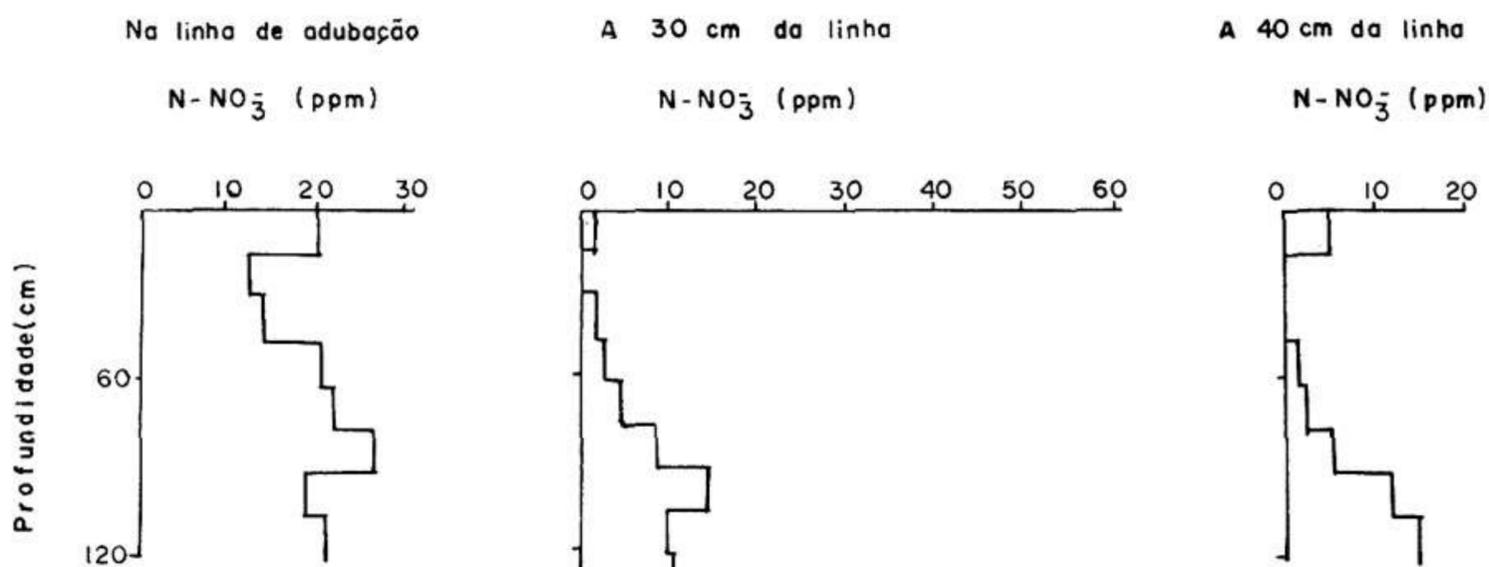


FIG. 20. Teor de N-NO_3^- (ppm) em um solo LE, 50 dias após receber 200 kg de N (uréia) por ha, em função da distância de amostragem em relação à linha de aplicação do adubo. CPAC, 1980-1981.

EFEITO DA CALAGEM E NUTRIENTES NA CULTURA DA MANDIOCA

Para avaliar o efeito da calagem e de nutrientes no rendimento da mandioca, foi conduzido um experimento em um solo LE. Além da testemunha, foram estabelecidos: um tratamento "completo", com calcário, N, P, K, S, B, Cu, Mn, Mo e Zn, e outros dez, formados a partir do completo pela omissão de um dos seus componentes de cada vez. Foram aplicadas 2,0 t/ha de calcário dolomítico e, no sulco de plantio, as seguintes quantidades em kg/ha: 100 de P_2O_5 , 60 de K_2O , 60 de S, 4 de Zn, 1 de B, 0,3 de Mo, 4 de Cu e 3 de Mn.

No segundo cultivo foi feita uma adubação em cobertura com 60 kg N/ha e uma manutenção no sulco de plantio com 50 kg/ha de P_2O_5 , 60 de K_2O e 2 de Zn, em todos os tratamentos, exceto naqueles em que esses elementos foram omitidos. No primeiro cultivo usou-se a cultivar Branca de Santa Catarina e, no segundo, a IAC 105-66, ambas resistentes à bacteriose.

Na Tabela 13 estão as produções relativas das duas colheitas. Em ambas a testemunha apresentou as menores produções de raízes, parte aérea e amido, em relação ao tratamento completo. Os tratamentos que sofreram as maiores reduções nas produções de raízes, parte aérea e amido, em relação ao tratamento completo, foram os em que se omitiram o fósforo, o potássio e o zinco. A omissão do nitrogênio causou um decréscimo na produção de raízes (em relação ao tratamento completo) de 21% na primeira colheita e de 31% na segunda.

TABELA 13. Efeito da calagem e de nutrientes na produção relativa (%) de raízes, parte aérea (folhas e ramos) e amido, da mandioca, num solo LE argiloso. CPAC, 1980-1981.

Tratamentos	Raízes		Parte aérea		Amido	
	Colheitas ¹					
	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a
Testemunha	28	19	40	17	28	14
– P	62	42	65	39	61	42
– K	61	53	63	51	59	51
– Zn	63	61	70	64	62	60
– N	79	69	83	67	79	69
– Mn	85	75	86	67	85	75
– Calcário	81	78	82	66	80	79
– Mo	81	84	82	82	80	83
– Cu	89	84	91	83	87	84
– S	92	89	101	81	93	90
– B	88	91	89	80	88	92
Completo	100	100	100	100	100	100

¹ Primeira colheita (produção relativa = 100%): 19,6 t de raízes/ha, 8,1 t de parte aérea/ha e 6,1 t de amido/ha; segunda colheita (produção relativa = 100%): 24,1 t de raízes/ha, 12,4 t de parte aérea/ha e 7,6 t de amido/ha.

MICRONUTRIENTES

No experimento iniciado em 1976, em solo LE, com micronutrientes (boro, cobalto, cobre, ferro, manganês, molibdênio e zinco), cultivou-se soja (cultivar Doko) no ano agrícola 80/81.

Os resultados (Tabela 14) evidenciam que somente a ausência de zinco provocou decréscimo significativo na produção. A dose de 6,0 kg de Zn/ha aplicada a lanço, no início do experimento, foi suficiente para manter boas produção nos quatro cultivos.

TABELA 14. Resposta de várias culturas a micronutrientes num solo LE argiloso. CPAC, 1980-1981.

Tratamento	Arroz	Arroz	Milho	Soja
	(IAC-25) 76/77	(IAC-25) 77/78	(Cargill 111) 79/80	(Doko) 80/81
(kg de grãos/ha) ¹				
Completo	1.170 a	2.001 a	6.513 a	1.956 a
– B	1.191 a	1.813 a	6.141 a	2.092 a
– Co	1.179 a	2.158 a	6.351 a	2.075 a
– Cu	1.156 a	1.772 a	6.991 a	2.154 a
– Fe	1.210 a	2.046 a	6.714 a	2.025 a
– Mn	1.196 a	2.041 a	6.649 a	2.149 a
– Mo	1.188 a	1.891 a	6.606 a	2.065 a
– Zn	188 b	477 b	4.608 b	1.744 b
CV (%)	22,7	16,4	11,5	10,5

¹ Para cada cultivo, os números seguidos de mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5%, pelo teste de Duncan.

Para avaliar a eficiência de três fontes de zinco, através da produção de matéria seca de milho, foi conduzido um experimento em casa de vegetação, com um solo LV. Foram feitas calagem e aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio. Os resultados (Figura 21) mostram que não houve diferença significativa entre as fontes. Uma aplicação prática desses resultados somente poderá ser feita após sua comprovação em condições de campo.

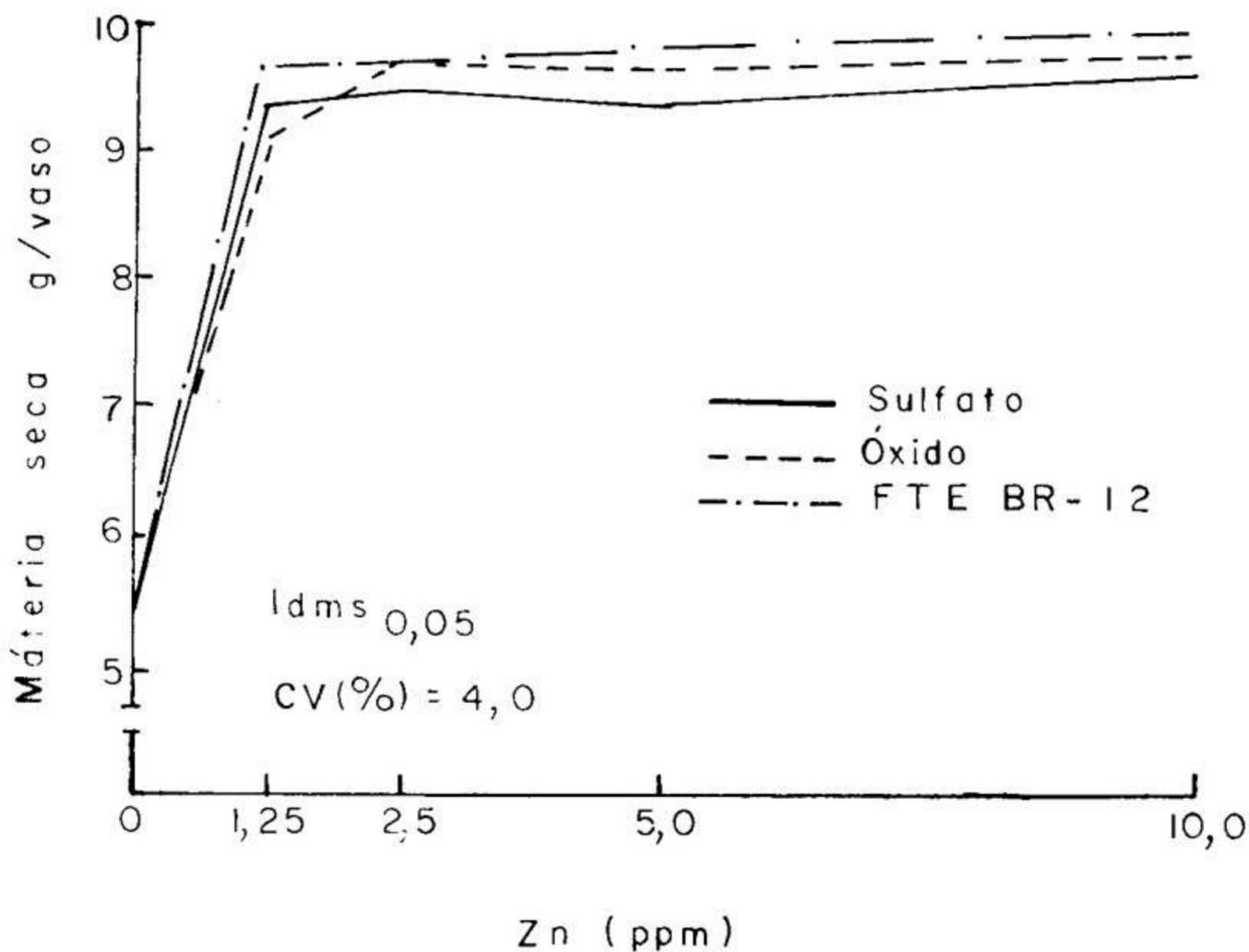
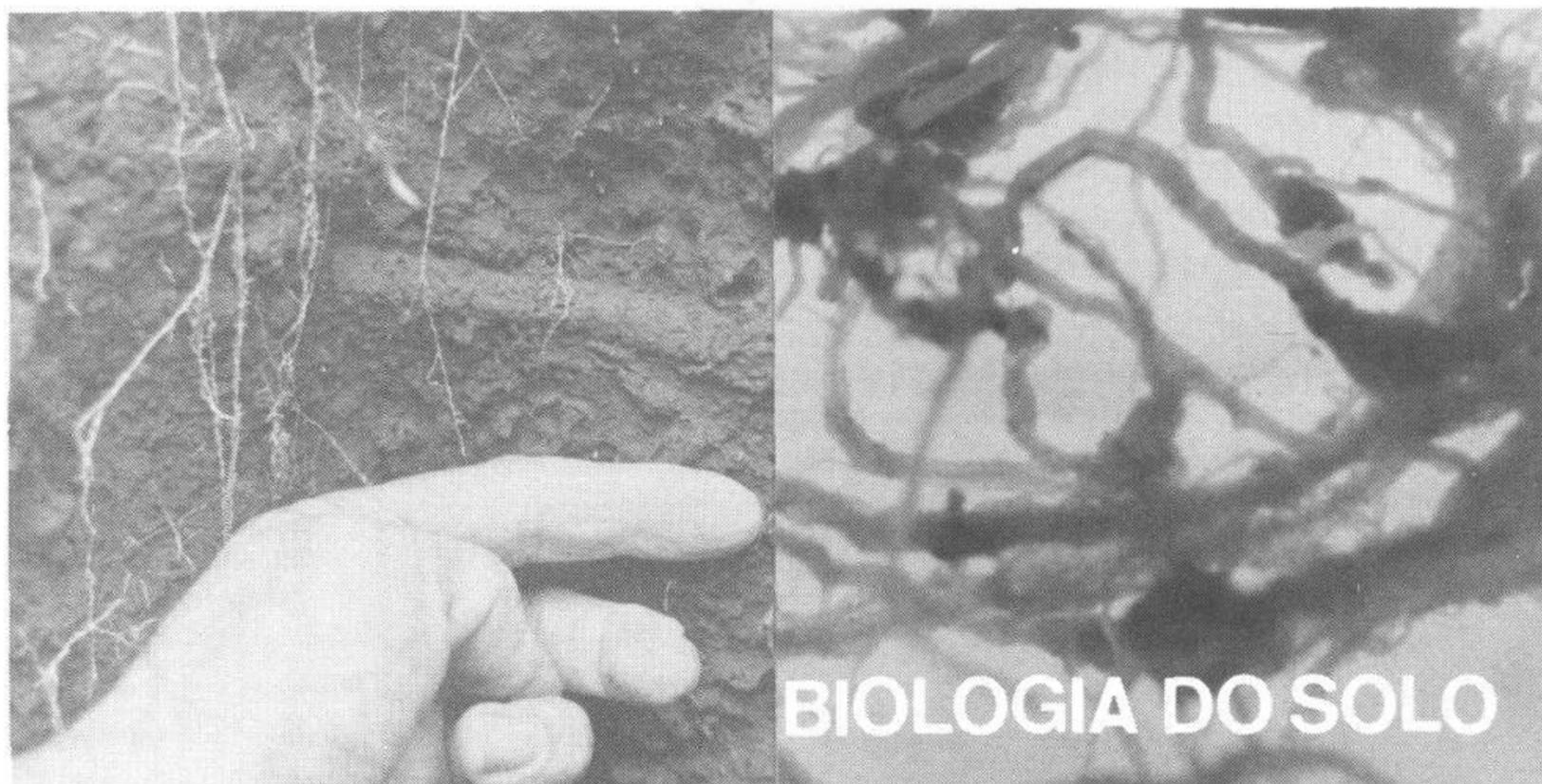


FIG. 21. Produção de matéria seca de milho (Cargill 111), em função de fontes e níveis de zinco, em um solo LV argiloso. CPAC, 1980-1981.



Dentre as alternativas mais viáveis e promissoras para minimizar os efeitos dos sempre crescentes custos de fertilizantes e de energia na agricultura, está o emprego de mecanismos biológicos, tais como o manejo adequado da matéria orgânica e associações benéficas entre os microrganismos e plantas, destacando-se as bactérias fixadoras de N_2 e os fungos micorrízicos.

FIXAÇÃO DE N_2

A fixação biológica do N_2 é um processo já bem estudado. O seu emprego vem suprindo grande parte do nitrogênio necessário à produção de proteínas vegetal e animal, com considerável economia de adubos nitrogenados na agricultura. Entretanto, um melhor desempenho da fixação do N_2 por leguminosas nos Cerrados pode ser alcançado através da seleção de estirpes de *Rhizobium* de alta eficiência, adaptadas às condições regionais, e através do emprego de métodos mais eficientes de inoculação.

Metodologia de inoculação

Apesar de existir tecnologia adequada para inoculação de soja, em solos de Cerrado de primeiro cultivo tem ocorrido, com freqüência, o insucesso dessa prática. A qualidade dos inoculantes empregados no Brasil Central, freqüentemente com baixo número de células de *Rhizobium* viáveis, é uma das causas desse insucesso.

Levando-se em conta o sistema tradicional de manejo dos Cerrados (abertura com um ou dois cultivos de arroz) e baseando-se na comprovada sobrevivência do *R. japonicum*, mesmo na ausência de seu hospedeiro, foi conduzido um experimento de campo, num solo LV, visando a sua introdução através da inoculação de arroz. Essa prática tem por fim estabelecer no solo uma certa população de *R. japonicum*, capaz de garantir boa nodulação da soja em cultivo subsequente, reduzindo os riscos de insucesso na sua inoculação. Em solo coletado desse experimento, em diferentes

épocas, cultivou-se soja com e sem inoculação, em casa de vegetação. No solo cultivado com arroz sem inoculação e no solo da entrelinha do arroz inoculado, quase não ocorreram nódulos, indicando a baixa população de *R. japonicum* na área (Tabela 15). No solo coletado na linha do arroz inoculado, a soja apresentou-se bem nodulada em todas as épocas amostradas, não havendo efeito da inoculação de sua semente nos parâmetros analisados.

TABELA 15. Número e peso de nódulos por planta de soja, com e sem inoculação, plantada em solo coletado em diferentes épocas após a introdução do *R. japonicum* por inoculação de sementes de arroz (IAC-25). CPAC, 1980-1981.

Tratamentos da soja	Solo da linha do arroz sem inoculação		Solo da entrelinha do arroz inoculado		Solo da linha do arroz inoculado	
	Número de nódulos	Peso de nódulos (mg)	Número de nódulos	Peso de nódulos (mg)	Número de nódulos	Peso de nódulos (mg)
----- 102 dias ¹ -----						
Sem inoculação	0	0	1	14	35	80
Com inoculação	30	119	37	88	41	100
----- 150 dias -----						
Sem inoculação	1	17	7	57	68	164
Com inoculação	55	133	80	156	74	163
----- 220 dias -----						
Sem inoculação	—	—	10	84	116	290
Com inoculação	—	—	104	284	145	242

¹ Após a introdução das estirpes 29W e 587 no solo.

A Figura 22 apresenta a ocorrência das estirpes de rizóbio na nodulação da soja, nas diferentes épocas de amostragem do solo. Pode-se observar que, no solo coletado no dia da inoculação, a ocorrência das estirpes 29W e 587 foi ao redor de 80% e 20%, respectivamente. As observações feitas até a colheita do arroz mostraram a diminuição percentual da estirpe 29W e o conseqüente aumento da 587 na nodulação. Após a colheita do arroz, a participação das duas estirpes na nodulação foi aproximadamente a mesma. Possivelmente ocorreram liberações de exsudatos que interferiram de uma maneira diferencial na população dessas duas estirpes, evidenciando a necessidade de se estudar o comportamento de ambas na rizosfera de outras cultivares de arroz.

Eficiência em fixar N₂ de estirpes de *Rhizobium* sp associadas com *Stylosanthes* sp.

As espécies do gênero *Stylosanthes* são apontadas como as mais promissoras leguminosas forrageiras para a região dos Cerrados, onde ocorrem de forma generali-

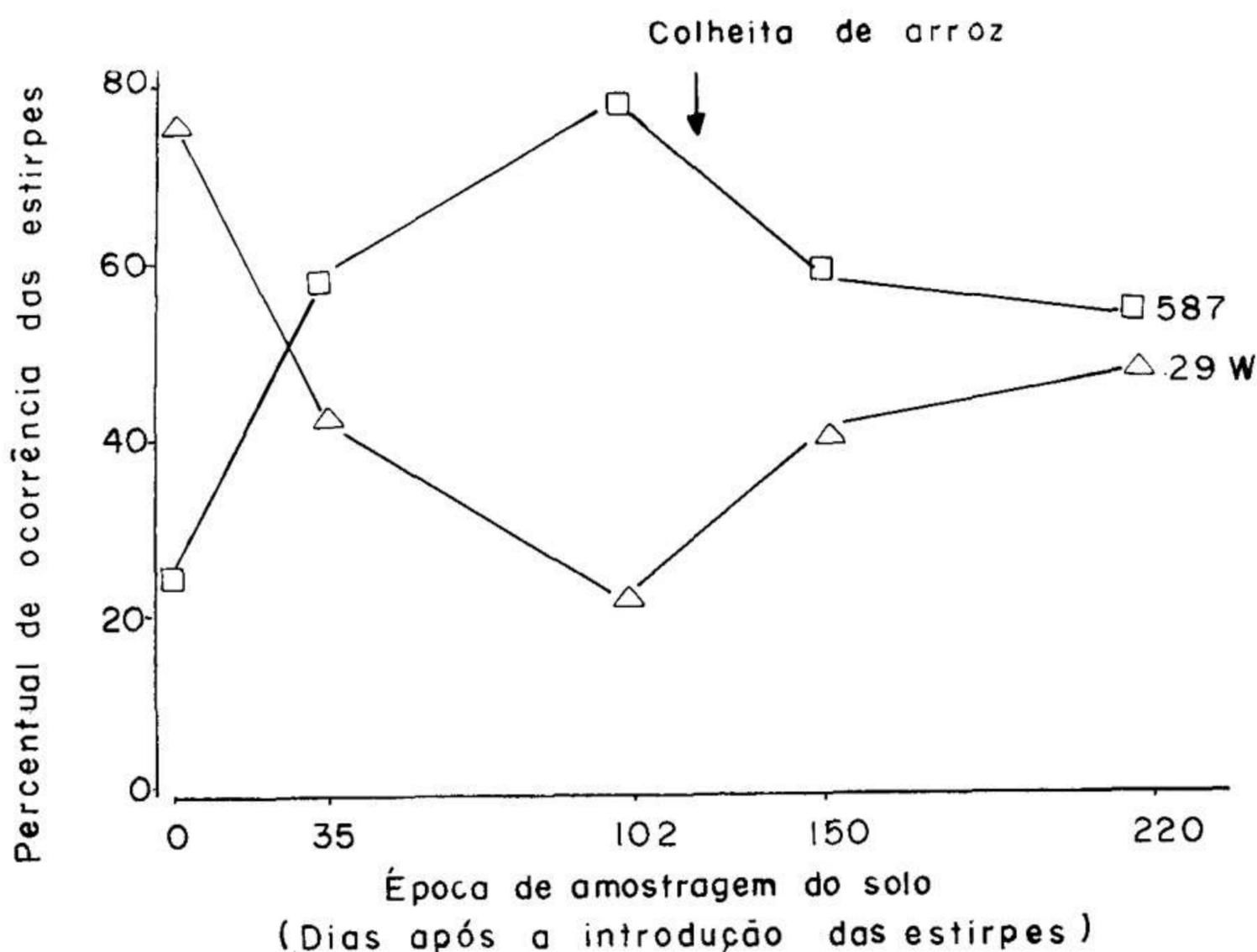


FIG. 22. Ocorrência das estirpes 29W e 587 nos nódulos de soja, após terem sido introduzidas no solo através da inoculação de sementes de arroz (IAC-25). CPAC, 1980-1981.

zada, freqüentemente bem noduladas, em associações com estirpes de *Rhizobium* sp nativas. Contudo, não há dados conclusivos sobre a contribuição desses nódulos em termos de nitrogênio para as plantas.

Em um experimento de campo foram avaliadas a nodulação e a atividade da nitrogenase (N_2 -ase) de 23 *Stylosanthes*, cultivados em um solo LE sem inoculação. As espécies *S. capitata* e *S. macrocephala* apresentaram baixos valores de nodulação e N_2 -ase, enquanto que as espécies *S. scabra*, *S. viscosa* e *S. guianensis* apresentaram-se bem noduladas, com níveis de N_2 -ase de mediano e alto.

No mesmo experimento efetuou-se a avaliação individual dos nódulos de *S. scabra* CPAC-350 e CPAC-363, *S. macrocephala* CPAC-1046 e *S. capitata* (100 nódulos por ecotipo). Em todos os nódulos avaliados foi detectada a fixação de N_2 , indicando que a população de *Rhizobium* sp capaz de nodular essas espécies é simbioticamente ativa.

Com o objetivo de quantificar a eficiência em fixar o N_2 de estirpes de *Rhizobium* sp nativas nos Cerrados, foram efetuados 50 isolamentos de *S. guianensis* cv. Canescens e *S. grandifolia*. Esse material foi testado em vasos Leonard com areia e solução nutritiva esterilizadas. A Figura 23 mostra a distribuição, em intervalos de classes, da capacidade das estirpes em fixar o N_2 . Como parâmetro de classificação tomou-se a produção de matéria seca em relação à das plantas que recebe-

ram adubação nitrogenada (21 mg de N/vaso). Os isolados, tanto do *S. guianensis* (48 isolados) como do *S. grandifolia* (46 isolados), testados em hospedeiros homólogos, apresentaram grande variação na capacidade de fixar N_2 . Desses, vários apresentaram produção de matéria seca igual ou superior à da testemunha nitrogenada. Isso mostra a possibilidade de se aumentar a produção dessas leguminosas através da fixação de N_2 .

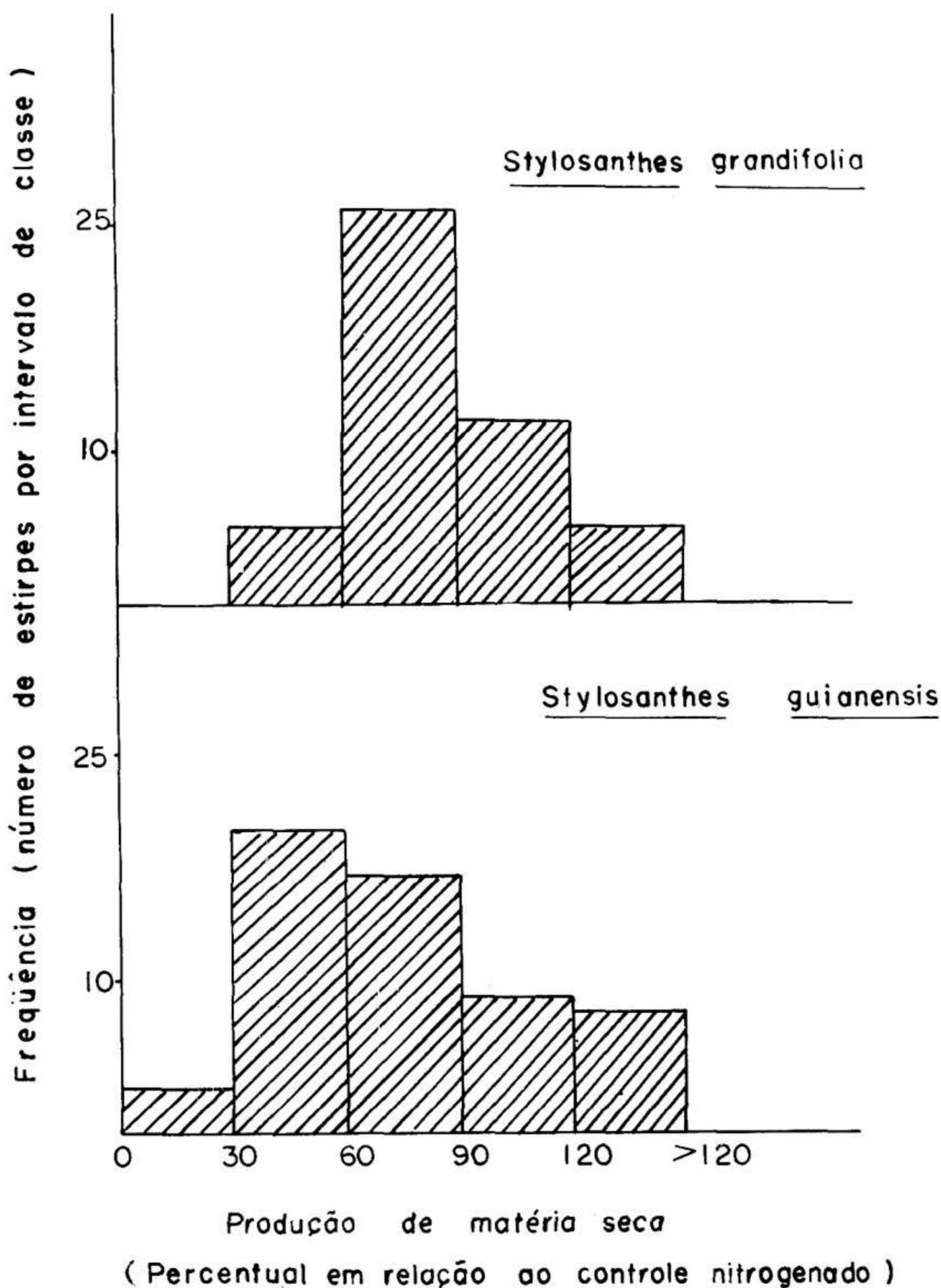


FIG. 23. Distribuição de frequência de 94 estirpes de *Rhizobium* sp isoladas de *Stylosanthes grandifolia* e *S. guianensis* e inoculadas em vasos Leonard no hospedeiro homólogo, em função da produção de matéria seca. CPAC, 1980-1981.

Nova metodologia para seleção de estirpes de *Rhizobium*

Um dos problemas com que se defrontam os rizobiologistas e os produtores de inoculante é a variabilidade das culturas-estoques de uma mesma estirpe de *Rhizobium*, quanto às suas características fisiológicas (Tabela 16). As repicagens a partir dessas culturas, necessárias tanto para a manutenção quanto para a disponibilidade das estirpes, podem resultar em culturas com características fisiológicas diferentes das originais. Essas diferenças relacionam-se com a eficiência em fixar o N_2 , com a infectividade, competitividade e sobrevivência das estirpes.

TABELA 16. Capacidade da estirpe 965 de *Rhizobium japonicum* de fixar N_2 em soja (IAC-2), em areia e solução nutritiva¹. CPAC, 1980-1981.

Estirpe	Matéria seca ² (g)	Número de nódulos	Peso de nódulos ² (mg)
965 I	1,55 c	135	185 b
965 II	2,44 b	178	215 b
965 III	3,27 a	129	295 a

¹ Estirpe 965 de *R. japonicum* proveniente de diferentes culturas-estoques.

² Os números seguidos das mesmas letras não diferem significativamente entre si (Duncan, 5%).

Para desenvolver um método simples, que permitisse isolar os indivíduos mais eficientes dentro de uma cultura pura de *Rhizobium*, foi estudada a variação na eficiência em fixar o N_2 da estirpe 29W de *R. japonicum*. Esta estirpe foi inoculada na soja (IAC-2) cultivada em vasos Leonard com vermiculita e solução nutritiva esterilizadas. Na época da floração foi determinada a atividade específica da nitrogenase de cada nódulo, através de cromatografia gasosa (Figura 24).

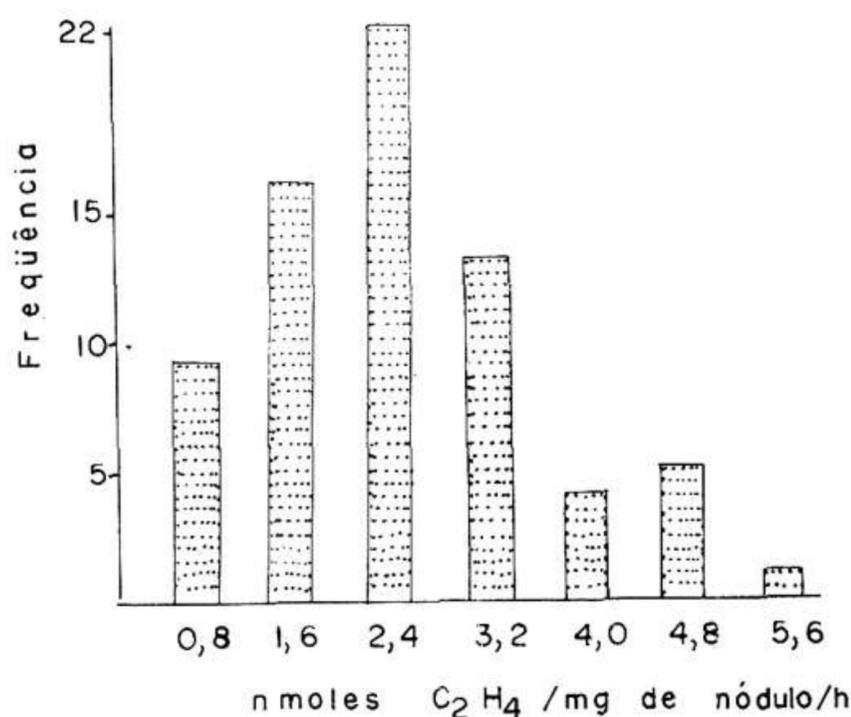


FIG. 24. Variação da atividade específica da nitrogenase (nmoles de C_2H_4 /mg de nódulos/h) dentro da estirpe 29W de *R. japonicum*. CPAC, 1980-1981.

A partir de nódulos com baixa, média e alta atividade específica, foram efetuados diversos isolamentos. Os isolados foram testados em vasos Leonard com a cultivar IAC-2. Houve alta correlação entre a atividade específica dos nódulos individuais e a eficiência em fixar N₂ das estirpes reisoladas destes mesmos nódulos. Como mostra a Tabela 17, em todos os parâmetros determinantes da fixação do N₂, ocorreram diferenças de até 3 vezes entre o menor e o maior valor observado nas estirpes reisoladas, exceto no número de nódulos. Isso indica que as diferenças entre os isolados estão relacionadas com a eficiência em fixar o N₂ e não com a infectividade.

TABELA 17. Capacidade de isolados de *Rhizobium japonicum*, provenientes da estirpe 29W, de fixar o N₂ em soja (IAC-2), em areia e solução nutritiva. CPAC, 1980-1981.

Isolados	Matéria seca ¹ (g)	Nitrogênio total ¹ (mg/vaso)	Número de nódulos ¹	Peso de nódulos ¹ (mg/vaso)
14W	1,61 cd	47 de	138 b	223 cd
21W	1,71 cd	55 de	157 ab	247 cd
26W	1,25 d	40 e	125 b	168 d
32W	1,78 cd	54 de	129 b	249 bc
43W	2,41 bc	91 bc	151 ab	351 bc
3W	1,85 cd	44 de	143 b	236 cd
16W	1,72 cd	53 cde	161 ab	233 cd
44W	2,41 bc	77 cd	207 a	354 abc
46W	3,19 ab	118 ab	157 ab	394 ab
29W	3,08 b	118 ab	167 ab	391 ab
5W	2,98 b	123 ab	134 b	364 abc
8W	3,90 a	144 a	164 ab	488 a

¹ Os números seguidos das mesmas letras não diferem significativamente entre si (Duncan, 5%).

Este método possibilita uma rápida análise de um grande número de nódulos, permitindo a escolha dos mais eficientes para isolamento em trabalhos de seleção. Os resultados mostram também a importância de se testar a eficiência das estirpes para a manutenção de culturas-estoques.

ASSOCIAÇÃO MICORRÍZICA E ABSORÇÃO DE FÓSFORO

A baixa disponibilidade natural de fósforo nos solos sob vegetação de Cerrados e a sua alta capacidade de adsorção química têm estimulado o emprego de altas doses de adubos fosfatados, necessários para o crescimento das plantas. A associação dos fungos micorrízicos com plantas superiores é uma alternativa para melhorar a eficiência dos fertilizantes fosfatados.

Em levantamentos a campo, em solos de Cerrados, foram encontrados fungos endomicorrízicos nativos, em culturas de soja, milho, mandioca, citrus e braquiá-

ria. Entretanto, a sua população é baixa, o que pode facilitar a introdução de espécies exóticas mais eficientes.

Num experimento em casa de vegetação, em um solo LE sem esterilização, foi estudado o efeito da inoculação do fungo micorrízico (*Glomus macrocarpus*)

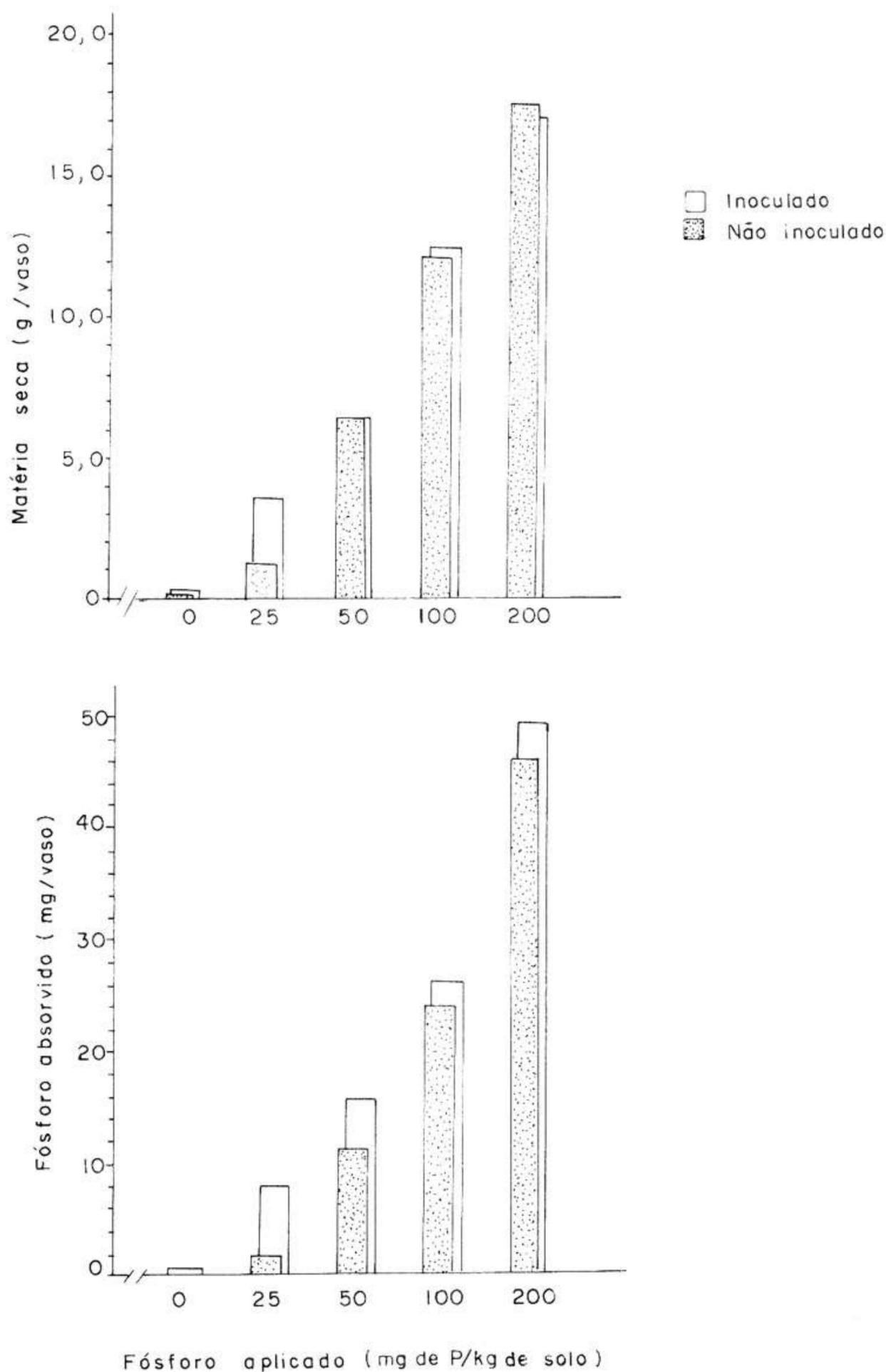


FIG. 25. Rendimento de matéria seca de sorgo (BR 300) e fósforo absorvido, em função de doses de P aplicadas num solo LE de Cerrados, não esterilizado, com e sem inoculação de fungo endomicorrízico. CPAC, 1980-1981.

TABELA 18. Teores de P e K no tecido e absorção desses nutrientes pelas raízes de sorgo (BR 300), em função de doses de P aplicadas num solo LE sem esterilização, com (I) e sem (SI) inoculação de fungos micorrízicos. CPAC, 1980-1981.

Doses de fósforo (mg de P/kg solo)	Teor no tecido (%)				Absorção ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$ de raiz)			
	P		K		P		K	
	I	SI	I	SI	I	SI	I	SI
0	0,08	0,06	1,47	1,28	1,0	1,2	18,4	18,3
25	0,25	0,13	4,80	3,15	6,3	1,9	124,6	45,6
50	0,25	0,18	5,03	4,33	7,2	4,2	146,6	104,9
dms (5%) ¹	0,12		1,57		1,6		42	

¹ Correspondente à interação inoculação x doses de fósforo.

em sorgo híbrido, var. Br. 300. Comparando-se plantas com e sem inoculação, nas diferentes doses de P (Figura 25), houve um acréscimo significativo em absorção de P e rendimento de matéria seca, apenas na dose de 25 mg de P/kg de solo (115 kg de P_2O_5 /ha). Os teores de P e K no tecido das plantas micorrízicas foram significativamente maiores do que no das plantas não inoculadas, independente da dose de P aplicado no solo (Tabela 18). A variação no teor de K sugere que haja efeito benéfico da associação endomicorrízica também para este nutriente.

A Tabela 18 mostra que na dose de 25 mg de P/kg de solo, em que a associação endomicorrízica efetivamente atuou, a eficiência específica (μg de K e P absorvido/ cm^2 de raiz) na absorção de P e K pelas raízes aumentou em aproximadamente 3 vezes. Esta alteração na quantidade de P e K absorvida por unidade de área de raiz evidencia uma maior afinidade dos sítios de absorção das plantas micorrízicas por estes nutrientes.

Em condições de campo, num solo LE, foram cultivados sucessivamente o sorgo var. 300 e a soja var. IAC-2, inoculadas com duas espécies exóticas de fungos endomicorrízicos, em dois níveis de adubação fosfatada (Figura 26). No primeiro cultivo com sorgo foi obtido maior rendimento de grãos, em presença das espécies *Gigaspora margarita* e *Glomus macrocarpus*, nos dois níveis de adubação fosfatada (100 e 200 kg de P_2O_5 /ha).

No cultivo com soja, obteve-se um acréscimo de rendimento na dose de 100 kg de P_2O_5 /ha com a inoculação com *G. macrocarpus*. Na dose de 200 kg de P_2O_5 /ha, ambos os fungos exóticos propiciaram maiores rendimentos de grãos do que o tratamento não inoculado.

Os resultados têm demonstrado grandes possibilidades de utilização das associações endomicorrízicas para absorção de fósforo e outros nutrientes. Entretanto, alguns aspectos necessitam de estudos mais profundos, tais como: produção de inoculantes, métodos de inoculação e manejo de solo e de planta, objetivando maior eficiência dessa associação.

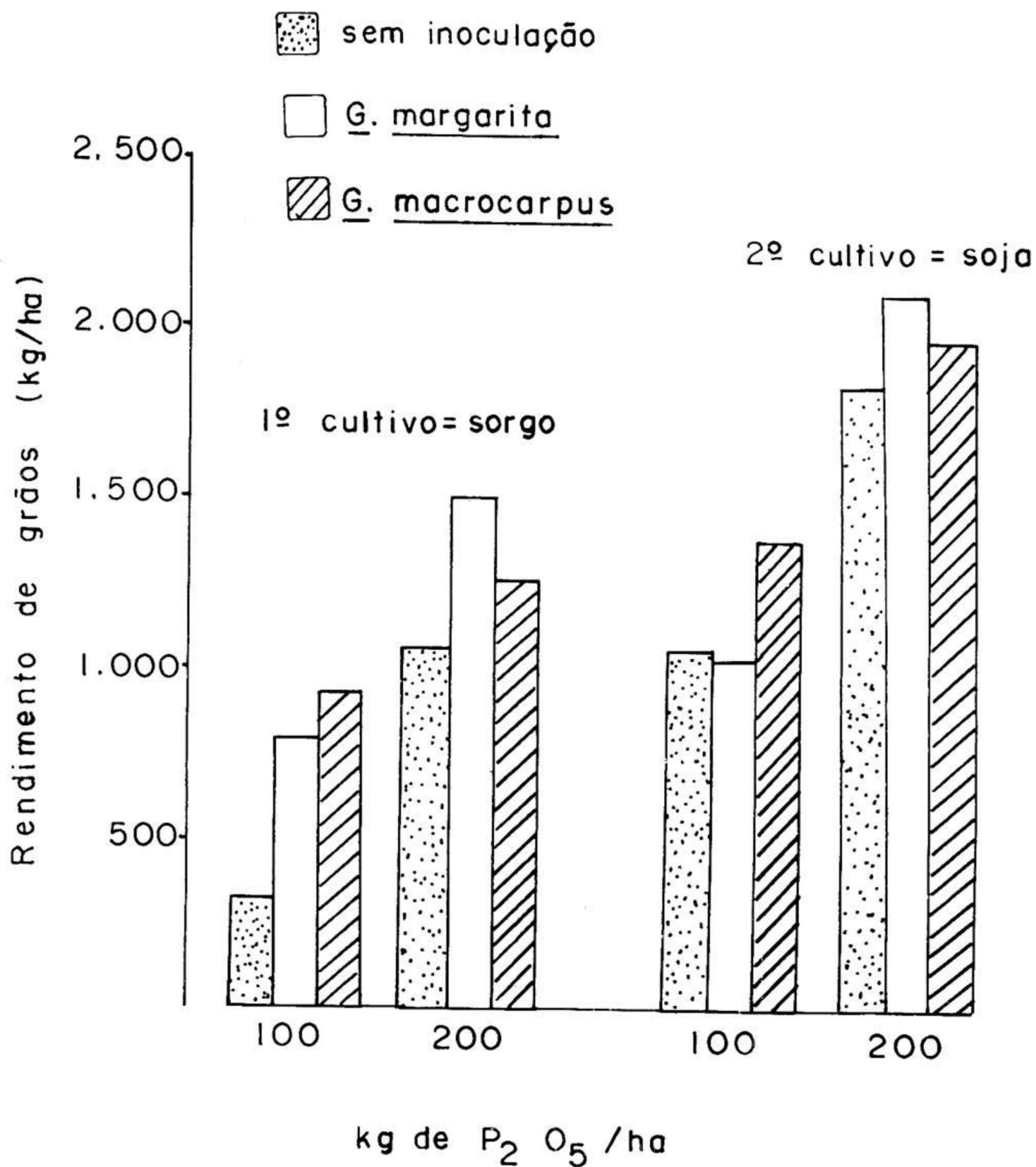


FIG. 26. Rendimento de grãos de sorgo (BR 300) e soja (IAC-2), em função de doses de P aplicadas num solo LE de Cerrado, a campo, sem e com inoculação com *Gigaspora margarita* e *Glomus macrocarpus*. CPAC, 1980-1981.



ADUBAÇÃO VERDE

Os experimentos de seleção de leguminosas para adubo verde revelam uma grande variação entre as espécies quanto à capacidade de nodulação.

Na Tabela 19 estão os dados de nodulação de 21 espécies cultivadas sem inoculação, em dois anos consecutivos, e semeadas em duas épocas diferentes.

TABELA 19. Número de nódulos de 21 espécies de leguminosas para adubo verde, sem inoculação. CPAC, 1980-1981.

Leguminosas	Número de nódulos/10 plantas			
	Solo virgem (79-80)		Solo de 2.º cultivo (80-81)	
	Plantio de novembro	Plantio de fevereiro	Plantio de novembro	Plantio de fevereiro
<i>Crotalaria grationa</i>	12	68	0	27
<i>Crotalaria spectabilis</i>	32	29	35	158
<i>Crotalaria juncea</i>	18	44	199	74
<i>Crotalaria paulina</i>	70	173	0	132
<i>Crotalaria anagiroides</i>	21	26	78	0
<i>Crotalaria striata</i>	107	135	172	0
Caupi 255	6	0	127	28
Caupi 256	21	26	284	62
Feijão guandu (seleção introduzida)	31	79	329	100
Feijão guandu (caqui)	34	95	247	100
Feijão mungo (verde)	0	0	81	21
Feijão de porco	33	173	130	28
<i>Indigofera tinctoria</i>	8	39	0	0
<i>Indigofera hirsuta</i>	9	75	0	21
Ervilhaca	0	0	107	22
Labe labe	5	12	41	22
<i>Mucuna rajada</i>	11	68	244	73
<i>Mucuna jaspada</i>	8	54	353	167
<i>Mucuna preta</i>	14	15	236	86
<i>Sesbania aculeata</i>	0	0	0	1
<i>Sesbania sp</i>	0	0	0	0

Observa-se que, em plantas semeadas em novembro, a nodulação da maioria das espécies, apesar da presença no solo de *Rhizobium* sp. nativo, foi no primeiro ano de cultivo significativamente inferior à do segundo ano. Isso evidencia que a inoculação destas espécies, quando cultivadas pela primeira vez, pode ter efeitos positivos em cultivos subseqüentes. No ano agrícola 1979-1980 houve influência marcante da época de plantio. Quase todas as espécies apresentaram maior número de nódulos, quando cultivadas em fevereiro. No ano agrícola 1980-1981 não se observou o mesmo comportamento. Atribui-se esse fato à ocorrência de um veranico prolongado no mês de fevereiro.

MATÉRIA ORGÂNICA

Dinâmica da matéria orgânica e suas relações com as propriedades físicas e químicas do solo.

O manejo adequado da matéria orgânica é uma das poucas opções para o aumento da produtividade das culturas, sem altos gastos com fertilizantes, na região dos Cerrados, por causa da pobreza generalizada dos solos, baixa atividade de suas argilas e seu alto grau de intemperismo.

Com o objetivo de estudar o equilíbrio da matéria orgânica, em função do uso do solo, numa seqüência de cultivos típica da região, foram coletadas diversas amostras do solo de uma propriedade particular. Foram selecionadas uma área virgem e cinco cultivadas por 1, 2, 3, 4 e 5 anos consecutivos. Em cada área cultivaram-se arroz nos dois primeiros anos e soja nos demais.

A Figura 27 mostra os teores de matéria orgânica dos solos das 6 áreas. A diferença significativa entre os teores observados nos solos de 1 e 2 anos de cultivo e o observado no solo virgem pode ser devida a problemas metodológicos de análise, pois a matéria orgânica encontra-se em grande parte na forma de raízes. Até o quinto ano de cultivo o teor de matéria orgânica não foi muito inferior ao do solo virgem. Observa-se, entretanto, uma tendência de diminuição do teor de matéria orgânica, à medida que se cultiva o solo.

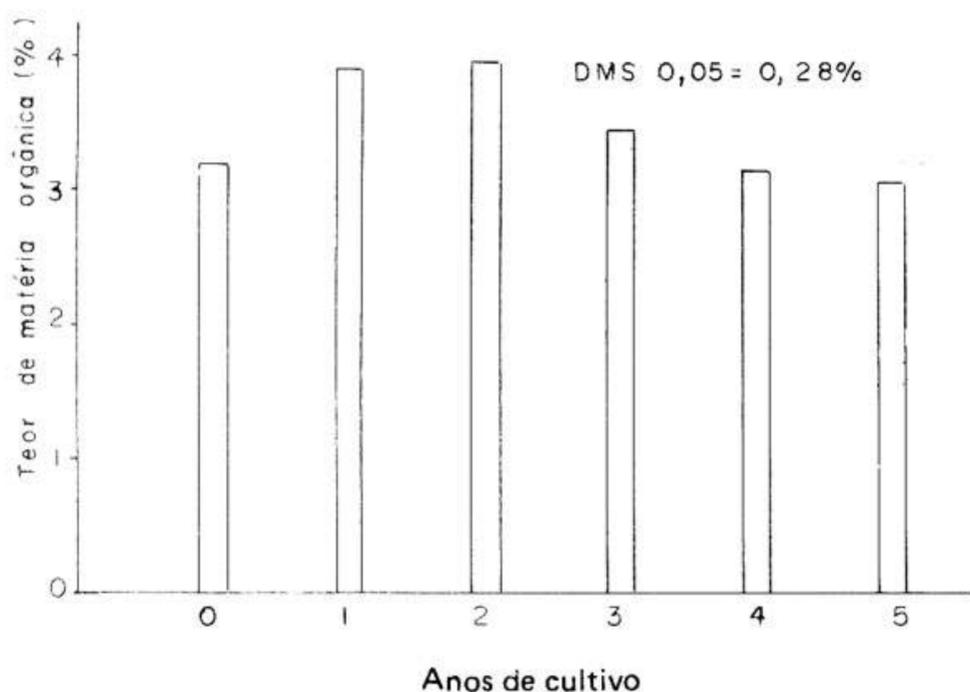


FIG. 27. Teores de matéria orgânica em um solo LV de Cerrados, em função dos anos de cultivo. CPAC, 1980-1981.

Com base nos trabalhos anteriores foi instalado um experimento para o estudo dos seguintes pontos:

- 1 – incorporação da palhada de arroz pós-colheita;
- 2 – incorporação da palhada de arroz pré-plantio;
- 3 – incorporação da palhada de arroz pós-colheita + restos de guandu (*Cajanus cajan*);
- 4 – plantio direto (sem preparo);
- 5 – cultivo mínimo (preparo com cultivador).

Inicialmente o preparo do solo para todos os tratamentos foi feito com arado de discos e de aiveca, fazendo-se duas gradagens niveladoras após a aração.

Foi semeado guandu com espaçamento de 0,20 m entre fileiras, numa faixa de 3,5 m, ou seja, a largura de um terraço de base estreita locado em nível.

Após a colheita do arroz, o guandu foi cortado e incorporado junto com a palhada de arroz. A incorporação foi feita com grade niveladora, seguindo-se as mesmas operações do preparo do solo.

Os resultados estão na Tabela 20. O melhor tratamento para a produção de grãos, média de dois anos agrícolas, foi o de incorporação pós-colheita com os restos de guandu, independente do implemento utilizado. Em segundo lugar veio o tratamento de incorporação pós-colheita sem guandu, com melhores resultados que o tratamento de incorporação pré-plantio.

TABELA 20. Médias de produção de grãos de arroz e de matéria seca da parte aérea em dois anos consecutivos (79-80 e 80-81). CPAC, 1980-1981.

Tratamentos	Grãos (kg/ha)		Matéria seca (kg/ha)	
	Arado de discos	Arado de aiveca	Arado de discos	Arado de aiveca
Incorporação de restos + guandu pós-colheita ¹	985	1.341	3.281 + (2.114) ²	3.520 + (1.996) ²
Incorporação de restos pós-colheita ¹	895	1.126	3.384	2.511
Incorporação pré-plantio ¹	636	925	3.532	2.532
Plantio direto com cobertura morta	755	1.159	3.736	2.131
Plantio direto	350	944	3.475	2.073
Média geral	795	1.099	3.482	2.553

¹ Sistema de preparo do solo: a) grande niveladora; b) arado de discos ou de aiveca; c) duas gradagens niveladoras.

² O valor entre parênteses refere-se a matéria seca de guandu.

Na Tabela 21 observam-se os resultados das análises de agregados. O uso do arado de aiveca provocou menores danos no solo em relação ao arado de disco. Não houve, entretanto, diferenças entre os tratamentos com o mesmo implemento. Na Tabela 22 estão os resultados da atividade microbiana nos cinco tratamentos. Os tra-

tamentos de incorporação pós-colheita + guandu e pré-plantio comportaram-se melhor que os demais.

TABELA 21. Agregados do solo em função do uso de arado de aiveca e de arado de discos em diferentes tratamentos¹. CPAC, 1980-1981.

Tratamentos ²	Arado de discos				Média	Arado de aiveca				Média
	Out./79	Jun./80	Out./80	Jun./81		Out./79	Jun./80	Out./80	Jun./81	
Incorporação pós-colheita + guandu	1,32	1,30	1,24	1,39	1,31	1,32	1,15	1,28	1,34	1,27
Incorporação pós-colheita	1,30	1,33	1,24	1,46	1,33	1,25	1,12	1,23	1,27	1,22
Incorporação pré-plantio	1,27	1,42	1,23	1,39	1,33	1,30	1,20	1,23	1,33	1,27
Plantio direto com cobertura morta ³	1,30	1,32	1,26	1,36	1,31	1,29	1,17	1,29	1,31	1,27
Plantio direto	1,31	1,42	1,23	1,40	1,34	1,31	1,20	1,25	1,25	1,28
Média geral					1,32					1,26

¹ Os valores obtidos através da seguinte fórmula: $100\% \div \Sigma \% \text{ de agregados das peneiras de } (2 \text{ mm} + 1 \text{ mm} + 0,5 \text{ mm}) \text{ do aparelho de Yoder.}$

² No sistema de plantio direto as arações foram feitas somente no primeiro ano da adubação do experimento.

³ Cobertura morta de guandu.

TABELA 22. Atividade celulolítica nos diferentes tratamentos com arado de discos e arado de aiveca. CPAC, 1980-1981.

Tratamentos	Arado de discos	Arado de aiveca
	Atividade celulolítica (% de decomposição)	
Incorporação pós-colheita + guandu	40,6	49,8
Incorporação pré-plantio	51,7	42,1
Incorporação pós-colheita	36,6	43,6
Plantio direto com cobertura morta ¹	42,6	42,0
Plantio direto	47,6	38,0
Média geral	43,82	43,10

¹ Cobertura morta de guandu.

PREPARO DO SOLO

Sistemas de preparo do solo e modos de aplicação da adubação corretiva na produção de soja.

Foram comparados dois sistemas de plantio, o convencional (uma aração e duas gradagens) e o direto, nas variedades de soja Doko e Cristalina. A adubação corretiva foi feita de uma só vez e parcelada em 5 anos. Os adubos foram incorporados com uma aração profunda (30 cm de profundidade) e com uma aração rasa (20 cm de profundidade).

Não houve diferença de produção estatisticamente significativa entre os tratamentos, embora se tenha observado ligeira tendência de maiores produções no sistema de plantio direto (Tabela 23).

TABELA 23. Influência do sistema de plantio, do preparo do solo e da adubação corretiva, na produção de duas cultivares de soja em um solo LV (3º ano de execução). CPAC, 1980-1981.

Sistema de plantio	Preparo do solo ¹	Adubação corretiva	Cultivar Doko			Cultivar Cristalina		
			Produção de grãos ² (kg/ha)	Altura da planta ² (cm)	Altura de inserção da primeira vagem (cm)	Produção de grãos ² (kg/ha)	Altura da planta ² (cm)	Altura de inserção da primeira vagem (cm)
Direto	Aração rasa	Total no início	1.510 a	63 b	23	1.497 a	54 b	16
		Parcelada	1.454 a	67 b	30	1.440 a	60 b	16
	Aração profunda	Total no início	1.663 a	68 b	26	1.487 a	60 b	14
		Parcelada	1.657 a	67 b	29	1.580 a	59 b	16
Convencional	Aração rasa	Total no início	1.750 a	79 a	30	1.213 a	70 a	21
		Parcelada	1.633 a	88 a	38	1.363 a	71 a	20
	Aração profunda	Total no início	1.837 a	83 a	35	1.490 a	66 a	18
		Parcelada	1.847 a	83 a	38	1.504 a	70 a	17

¹ No sistema de plantio direto as arações foram feitas somente no primeiro ano de condução do experimento.

² Os valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si (Duncan, 5%).

Quanto à altura da inserção da primeira vagem nas duas variedades, o plantio convencional teve melhor desempenho, independentemente dos tratamentos, embora no plantio direto a altura mínima atingida tenha sido de 16 cm. O maior percentual de raízes, independentemente dos tratamentos, localizou-se nos primeiros 10 cm do solo. O plantio direto teve um sistema radicular mais abundante (Tabela 24).

EROSÃO

Erosão e perdas de nutrientes

Graves problemas de erosão já podem ser observados na região dos Cerrados. A curto e a médio prazo estes problemas poderão comprometer parte da tecnologia empregada para aumentar a produtividade dos solos. Grandes quantidades de adubos e corretivos são aplicadas e nem sempre observam-se as mínimas práticas conservacionistas.

TABELA 24. Distribuição das raízes de soja em função do manejo do solo. CPAC, 1980-1981.

Sistema de plantio	Preparo do solo ¹	Distribuição das raízes		Produção de raízes (0-30 cm)	
		Profundidade no solo (cm)	(%)	Absoluta (mg)	Relativa (%)
Direto	Aração rasa	0-10	86	43,9	120
		10-20	10		
		20-30	4		
	Aração profunda	0-10	85	46,6	127
		10-20	9		
		20-30	6		
Convencional	Aração rasa	0-10	77	36,6	100
		10-20	15		
		20-30	8		
	Aração profunda	0-10	80	45,3	124
		10-20	13		
		20-30	7		

¹ No sistema de plantio direto as arações foram feitas somente no primeiro ano de condução do experimento.

² Peso seco (mg) em 30.000 CC de solo (50 x 20 x 30 cm).

Um experimento de aplicação de 780 mm de chuva com um simulador, durante o ciclo da soja, atingiu um total de perdas de 15,27 t/ha de solo e de 588 mm de água na enxurrada, ou seja, 75% de perdas em relação à quantidade de água aplicada (Tabela 25).

TABELA 25. Perdas de elementos e de solo em doze dias, com a aplicação de 130 mm de chuva em cada estágio. CPAC, 1980-1981.

Estádio da planta	pH em H ₂ O (1:1)	Perdas de elementos					Perdas de solo (kg/ha)
		Ca	Mg	P (kg/ha)	K	Al	
Antes do plantio	5,3	2,950	1,134	0,0920	2,290	0,021	7,030
1 mês após o plantio	5,6	2,070	0,820	0,0610	0,193	0,014	4,610
2 meses após o plantio	6,0	1,200	0,470	0,0280	0,250	0,005	2,100
3 meses após o plantio	5,9	0,660	0,250	0,0170	0,110	0,006	1,280
Colheita	6,2	0,029	0,007	0,0007	0,005	0,000	37
Pós-colheita	6,1	0,127	0,032	0,0024	0,017	0,000	208
Total		7,036	2,713	0,2010	0,865	0,046	15,265

Observa-se também na mesma Tabela que a época de maiores perdas é a do preparo do solo até dois (2) meses após a semeadura, quando o solo está praticamente sem cobertura vegetal. E é justamente nesta época que ocorrem chuvas com alto poder erosivo.

Alguns elementos importantes para os solos da região, como o fósforo, cálcio, magnésio e potássio, são perdidos nessas condições. As quantidades mostradas na Tabela 25 são consideráveis, se levarmos em conta que foram perdidas em 12 dias de teste, durante o ciclo da soja, aplicando-se 130 mm de chuva de cada vez.



IRRIGAÇÃO

A prática de irrigação na região dos Cerrados já está reconhecida como opção para superar os efeitos adversos do clima, limitantes da produção de culturas anuais e de hortaliças, tanto pela ocorrência de veranicos na época chuvosa, como pela escassez de chuvas na época seca. Contudo, o desconhecimento generalizado dos parâmetros operacionais, que determinam o manejo de água nos diferentes métodos de irrigação, e o custo de implantação, muitas vezes elevado, têm limitado a adoção da prática de irrigação pelos agricultores.

Objetivando adequar técnicas de manejo de água de irrigação para as condições de solos de Cerrados, foram criados dispositivos reguláveis para tubos janelados, apropriados para irrigação por sulcos; fez-se avaliação de irrigação por aspersão do tipo pivô-central e desenvolveram-se estudos sobre irrigação por gotejamento em café.

Irrigação por sulcos

A eficiência da irrigação por sulcos em solos de alta velocidade de infiltração, como é o caso dos Latossolos de Cerrados, é geralmente baixa. O uso correto dos parâmetros de manejos, tais como vazão máxima não erosiva, vazão reduzida, velocidade de infiltração, etc., aumenta esta eficiência.

Em terrenos inclinados, em que se emprega a irrigação por sulcos em contorno, o canal de distribuição é geralmente construído no sentido do declive e a derivação da água para os sulcos é feita através de sifões. Nesse caso, os tubos janelados com dispositivos reguláveis substituem com vantagens o canal de distribuição e os sifões e, efetivamente, melhoram o controle das vazões, contribuindo para aumentar a eficiência de irrigação.

Tendo em vista a carência no mercado brasileiro de modelos de tubos janelados que proporcionem um bom manejo de água de irrigação, foi desenvolvido no CPAC um sistema com janelas reguláveis, construídas com materiais de PVC (cloreto de polivinil), facilmente encontrados no comércio.

A Figura 28 apresenta dois modelos de janelas reguláveis. São constituídas basicamente das mesmas peças: uma luva de PVC-rígido de 45 mm de diâmetro interno

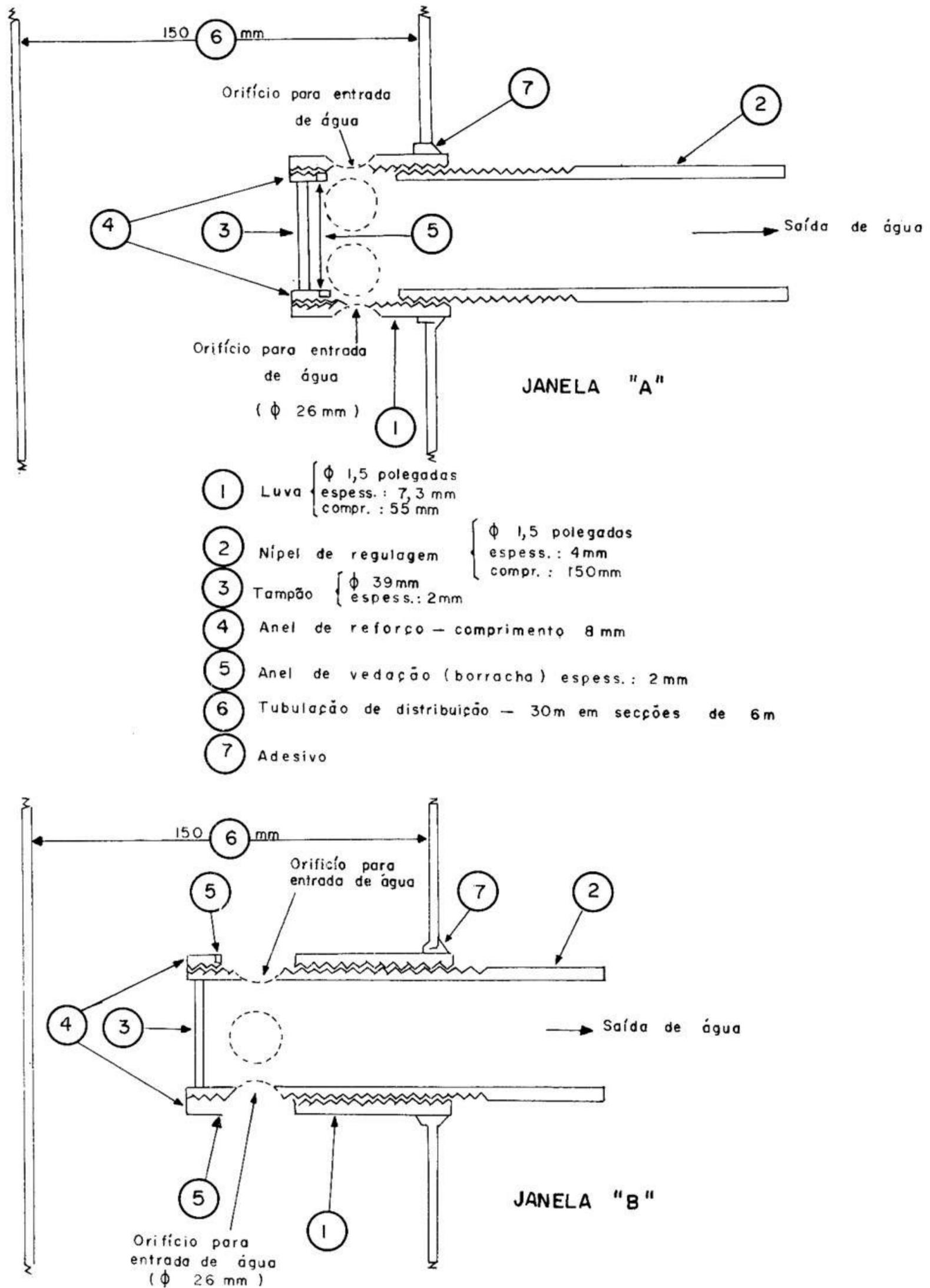


FIG. 28. Cortes esquemáticos das janelas "A" e "B" de um sistema de tubos janelados. CPAC, 1980-1981.

e 55 mm de comprimento, com rosca interna (conhecida no comércio como luva de PVC de 1,5 polegada com rosca); cano de PVC-rígido de 39 mm de diâmetro interno e 150 mm de comprimento, com rosca externa (aqui denominado de nípel de regulagem); um anel de reforço de 8 mm de comprimento, também de PVC-rígido, tirado do nípel de regulagem, para a janela **A**, e da luva, para a janela **B**; um tampão de 2 mm de espessura feito de placa de PVC-rígido e um anel de vedação, feito de borracha de 2 mm de espessura, para ser colado entre o anel de reforço e o nípel de regulagem. O anel de reforço de ambas janelas é rosqueado e colado e tem como função suportar a pressão do nípel de regulagem, quando a janela estiver completamente fechada.

Para avaliar o desempenho e a regulagem adequada das janelas, uma linha de tubos, de 30 m de comprimento e 0,80 m de espaçamento entre janelas, foi instalada, num declive de 4%, para irrigar uma plantação de milho em sulcos em contorno com declividade média de 0,5%. A Tabela 26 mostra os resultados de vazão máxima por janela a diferentes pressões. Mesmo em pressões superiores a 1 m, a precisão e facilidade da regulagem tornam este sistema altamente recomendável para irrigação.

TABELA 26. Vazão máxima em função da pressão de água em tubo janelado. CPAC, 1980-1981.

Carga (cm)	Vazão (ℓ/s)
26	2,08
30	2,22
38	2,48
46	2,74
53	2,94
63	3,20
71	3,36
75	3,46
82	3,67
95	3,91
104	4,19
112	4,28

Irrigação por aspersão

Sistemas automatizados de irrigação por aspersão, como pivô-central, quando bem manejados, podem atingir alta eficiência na aplicação de água. Isso é particularmente desejável, por causa do seu alto custo de implantação e alta demanda de energia para seu funcionamento. Assim, para avaliar como vêm sendo manejados sistemas de irrigação desse tipo, procedeu-se a determinação da uniformidade de distribuição e da eficiência de aplicação de água num pivô-central instalado no município de Patrocínio – MG.

Na Figura 29 pode-se verificar que, de maneira geral, os aspersores estão funcionando bem, com precipitação em torno da média. Entretanto, os localizados entre o quarto e quinto vãos das torres mostram precipitações bem abaixo da média.

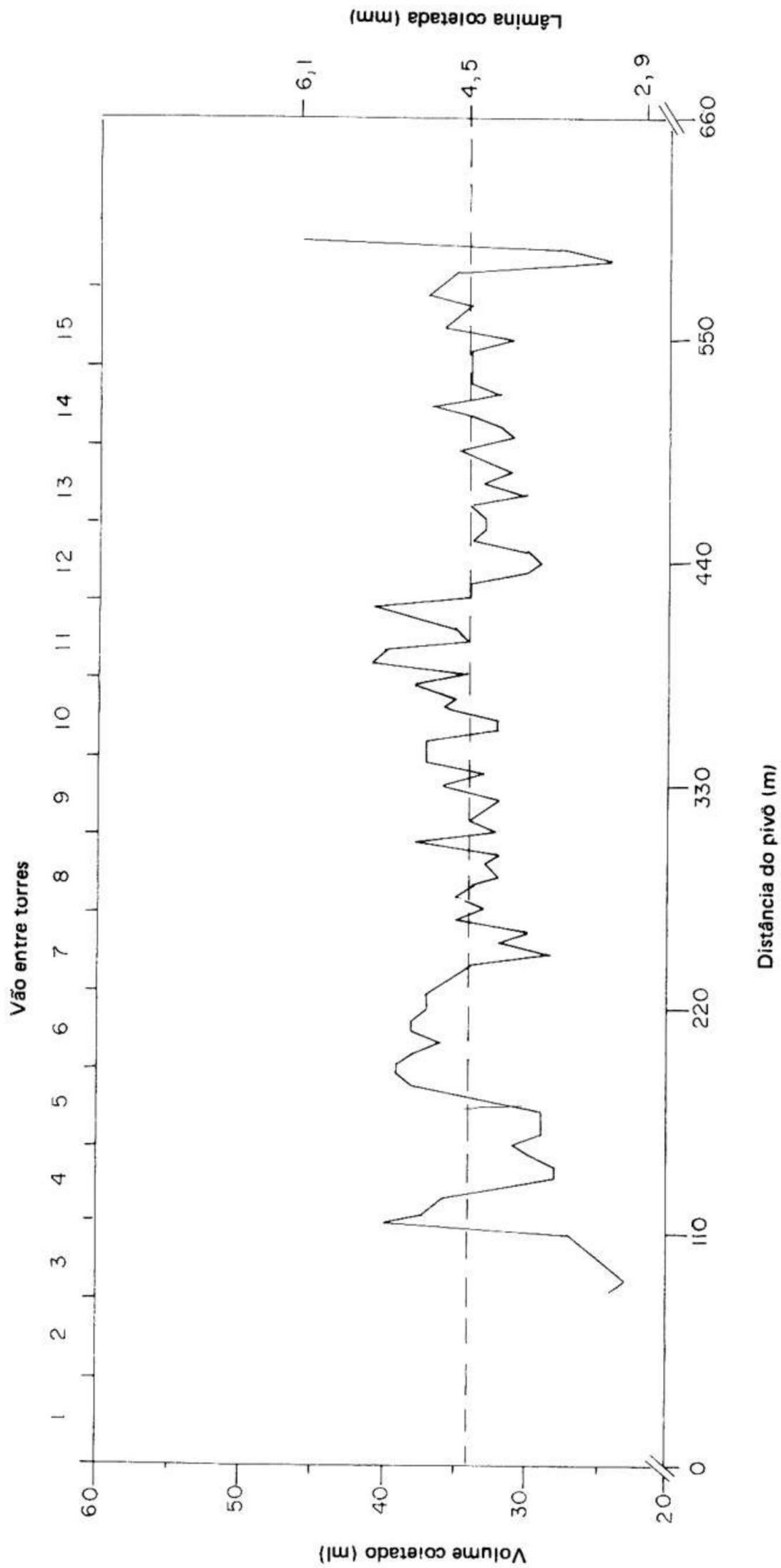


FIG. 29. Precipitação dos aspersores ao longo da linha de um pivô-central. CPAC, 1980-1981.

Esse fato, contudo, não chega a alterar significativamente o desempenho do sistema, uma vez que a uniformidade de distribuição está acima de 80% e a eficiência de aplicação em torno de 78%. Este desempenho pode ser melhorado com a troca dos bocais dos aspersores por outros com diâmetro imediatamente superior. Melhoraram-se, dessa forma, a uniformidade de distribuição e a eficiência de aplicação.

Outra conclusão foi a de que não havia irrigação em excesso em níveis significativos e que, por isso, o sistema poderia funcionar com 50% da velocidade máxima e, após um giro completo, parar por 4 horas, resultando assim em economia de energia.

Irrigação por gotejamento

A utilização desse sistema nos Cerrados carece de informações básicas sobre o manejo de água em culturas. Considera-se a irrigação de café por gotejamento uma boa alternativa para aumentar sua produção e proporcionar economia de água e adubos.

Resultados de primeira produção obtidos no CPAC com irrigação de café por gotejamento, embora não sejam conclusivos, indicam diferença considerável entre os tratamentos irrigados e os não irrigados. No tratamento irrigado foram colhidas até 86 sacas de 40 kg de café em coco por 1.000 pés, contra 53 no tratamento sem irrigação.

Não se observaram, contudo, diferenças significativas de produção entre os tratamentos irrigados. Notou-se, porém, tendência de maior produção nos tratamentos em que se aplicaram maiores volumes de água. A frequência de aplicação de água de 4 em 4 dias parece ser melhor do que a diária.

A elevada produtividade do tratamento não irrigado (53 sacas de 40 kg), em relação à média da região (15 a 25 sacas), indica a possibilidade de bons rendimentos de café, mesmo sem irrigação, desde que a cultura seja conduzida com práticas adequadas de preparo do solo, de adubações e de controle de pragas e doenças.

MANEJO DE VÁRZEAS

As várzeas representam cerca de 7% dos 130 milhões de hectares dos Cerrados dos estados de MG, GO, MT e do DF. O seu aproveitamento racional contribuirá para aumentar significativamente a produção agrícola da região, uma vez que podem ser cultivadas durante todo o ano sem limitação de água.

No entanto, para a implantação de projetos agrícolas há necessidade de estudos locais, pois é grande a variação de várzea para várzea. Isso significa que a tecnologia pode variar de local para local. Além disso, muitas várzeas possuem características físicas com sérias restrições à exploração agrícola.

Características de solo e água

Os solos de várzeas apresentam variabilidade física e química. Em geral são formados sob condições de oxi-redução. Sua fertilidade natural varia bastante, em

função do processo de formação, de solos relativamente pobres a férteis.

A várzea da área do CPAC (Planaltina, DF) parece ter-se originado por processos erosivos e por recarga de lençol freático das partes mais altas na bacia. Os solos hidromórficos são caracterizados como Gley (pouco-húmico e húmico) e Orgânico. Quimicamente apresentam os parâmetros mostrados na Tabela 27.

TABELA 27. Características químicas de dois solos de várzeas do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. CPAC, 1980-1981.

	Profundidade (cm)	pH	Al (me/100 ml)	Ca+Mg (me/100 ml)	P (ppm)	K (ppm)	Matéria orgânica (%)
Gley	0-30	4,4	3,2	0,84	2,1	16	4,9
Orgânico	0-30	4,7	3,3	0,84	2,3	13	19-20

Na camada arável os solos Gley variam de franco-argilosos a argilosos e os orgânicos variam de franco-arenosos a franco-argilo-arenosos. Invariavelmente detecta-se a presença de uma camada argilosa menos permeável, a uma profundidade média de 1 m. Esta camada tem grande importância porque determina a profundidade de drenos e modifica o regime dos fluxos de água que entram nos drenos.

As curvas de retenção de água nos solos Gley e Orgânico são apresentadas nas Figuras 30 e 31. O Gley possui baixa capacidade de retenção de água no perfil, mas é bastante homogêneo ao longo do perfil. O solo Orgânico apresenta maior retenção e é bem heterogêneo em todo seu perfil.

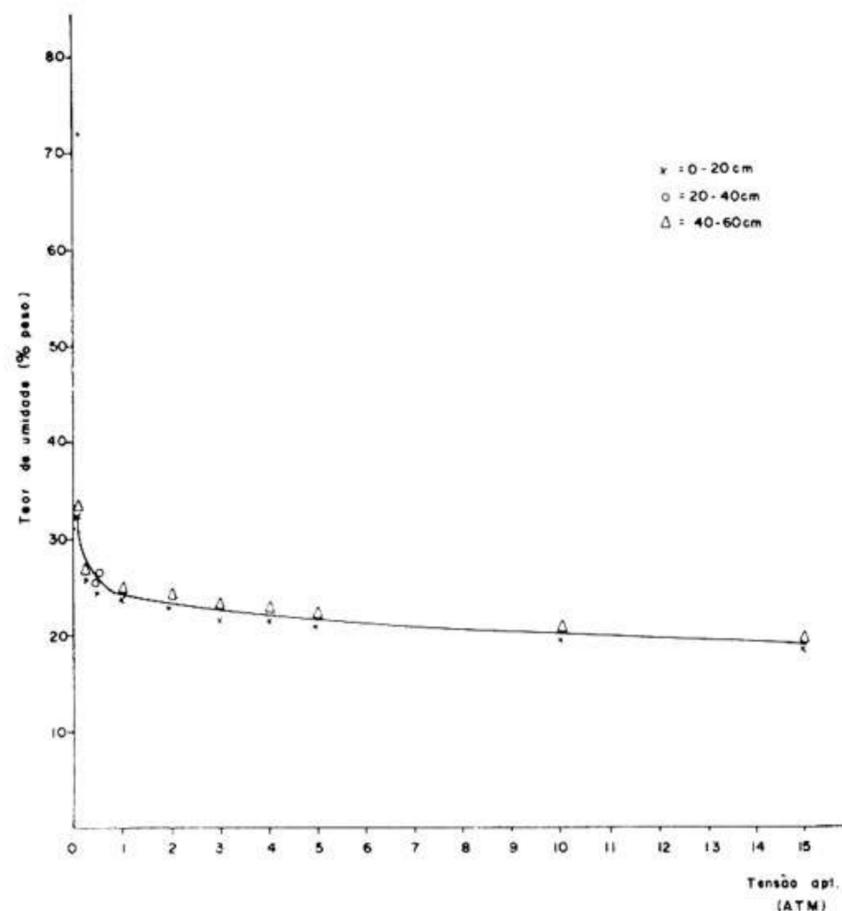


FIG. 30. Curva característica de umidade de solo Gley representativo de várzeas dos Cerrados. CPAC, 1980-1981.

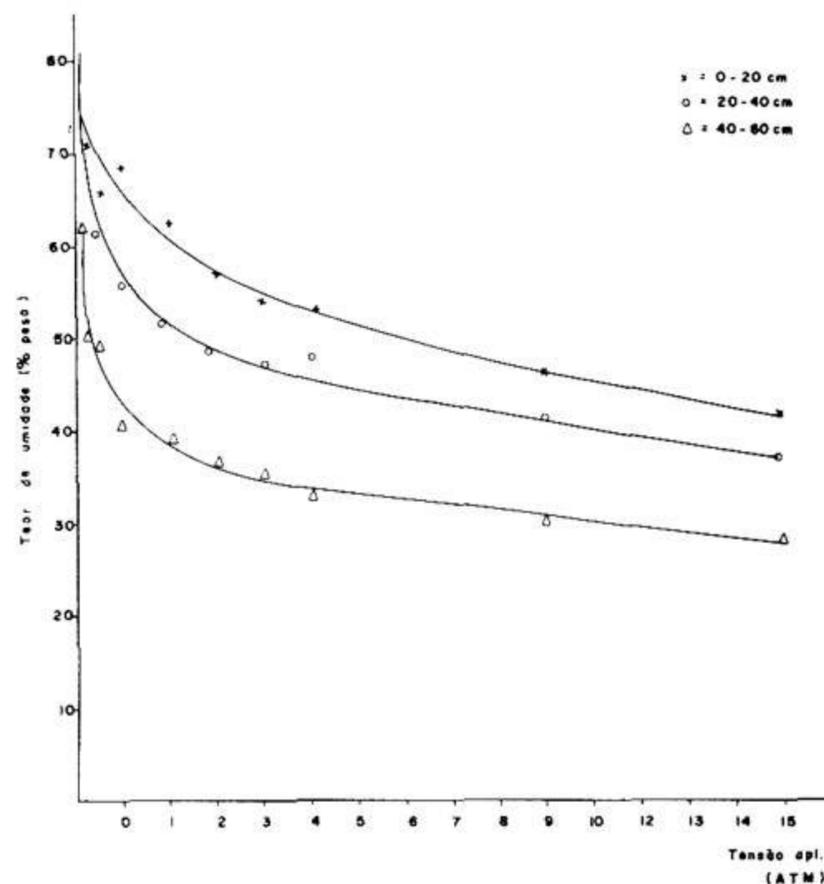


FIG. 31. Curvas características de umidade de solo Orgânico representativo de várzeas dos Cerrados. CPAC, 1980-1981.

A água de drenagem é de boa qualidade, com condutividade elétrica média de $186 \mu\text{ohm/cm}$, SAR em média de 1,14 e pH médio de 5,5, o que permite o seu reaproveitamento na irrigação.

Drenagem

Com a finalidade de estudar o manejo da água em várzeas, foram implantados 1.760 m de drenos, numa cultura de arroz de 9 ha. O espaçamento entre os drenos foi de 60 m no solo Gley e de 80 m no Orgânico. O gradiente médio foi de 0,5%.

Uma parte dos drenos foi construída manualmente ($0,4$ a $0,6 \text{ m}^3/\text{h}$) e a outra com uma retro-escavadeira (15 a $16 \text{ m}^3/\text{h}$). Os custos estimados de abertura foram semelhantes nos dois sistemas. Todavia, o manual permitiu uma economia de aproximadamente 7%, em relação ao emprego da retro-escavadeira.

O solo foi preparado com uma enxada rotativa (rotovator).

O manejo da água foi feito com comportas ajustáveis nos drenos, de modo a se ter um status permanente de água ideal ao desenvolvimento do arroz. A camada de 0-30 cm apresentou a maior variação do potencial matricial, nunca ultrapassando, porém, de 10 centibares.

Medidas de fluxos através de flume Parshall mostraram, numa primeira aproximação, um tempo de concentração (TC) de 6 horas.

Fertilidade

Um experimento em Gley pouco Húmico estudou três (3) níveis de calcário (5, 10 e 15 t/ha) e cinco (5) níveis de fósforo (0, 100, 200, 400 e 800 kg de P_2O_5 /

ha). A aplicação do calcário e do fósforo foi feita a lanço. A necessidade de calagem determinada pelo método SMP (pH 5,5) foi de 10 t de calcário/ha. A cultura semeada foi arroz (var. IAC-899), num espaçamento de 40 cm entre linhas e com uma densidade de 80 sementes por metro linear (stand inicial médio de 59 plantas/m).

A adubação de manutenção foi feita no sulco com 30 kg de N/ha, 60 kg de K₂O/ha e 20 kg de FTE BR-12/ha. Durante a emissão do primórdio floral foi realizada uma adubação em cobertura com 40 kg de N/ha. Os resultados estão na Tabela 28. Não houve interação significativa entre os fatores e, desse modo, os dados foram apresentados em médias dos efeitos do calcário e do fósforo. Não houve também diferença significativa entre as doses de calcário utilizadas, com exceção no ciclo da planta, prolongado pela dose de 15 t/ha.

TABELA 28. Produção de grãos e algumas características agronômicas do arroz (var. IAC-899), em função da calagem e da adubação fosfatada, em um solo Gley pouco Húmico de várzeas. CPAC, 1980-1981.

Tratamentos	Altura da planta ¹ (cm)	Ciclo ¹ (dias)	Colmos por metro ¹	Panículas por metro ¹	Peso de 100 grãos ¹ (g)	Produção de grãos ¹ (kg/ha)
Calcário						
(t/ha)						
5	57 a	163 a	140 a	119 a	2,59 a	3,144 a
10	58 a	164 a	138 a	121 a	2,58 a	3,324 a
15	61 a	167 b	135 a	116 a	2,53 a	2,768 a
Fósforo						
(kg de P ₂ O ₅ /ha)						
0	47 c	190 a	100 b	87 b	2,57	1,676 c
100	57 b	163 b	147 a	132 a	2,57	3,159 ab
200	63 a	161 b	152 a	126 a	2,51	2,882 b
400	63 a	156 c	140 a	127 a	2,58	3,780 a
800	64 a	154 c	151 a	123 a	2,62	3,898 a

¹ Os valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si (Duncan, 5%).

Com o fósforo, todos os tratamentos se diferenciaram da testemunha, mas entre eles não houve diferença significativa, com exceção no ciclo da planta, antecipado com doses mais altas.



A mecanização agrícola empregada nos Cerrados é economicamente inadequada, com elevado consumo de combustível e desgaste prematuro de máquinas, chegando em alguns casos a provocar erosão. Em vista disso, o CPAC iniciou pesquisas nessa área em 1980. Numa primeira fase, procura-se desenvolver novas máquinas como solução de problemas específicos.

Semeadeira de gramíneas forrageiras

As semeadeiras existentes funcionam pela ação da gravidade ou por dispositivos mecânicos que empurram ou puxam as sementes. O fluxo é condicionado por aberturas reguláveis ou por movimentos mais lentos ou mais rápidos dos dispositivos. As sementes separam-se naturalmente e caem sobre o solo.

Devido a estas características, nenhuma semeadeira serve para sementes de gramíneas forrageiras em geral, caracterizadas por densidade muito baixa (745 sementes por grama, no caso do capim andropógon), por notável compressibilidade (o mesmo peso de sementes pode diferir de volumes de 15 para 1) e por tendência a aderirem umas às outras com seus pêlos periféricos. Esses pêlos impossibilitam o deslizamento por ação da gravidade e provocam aglomeração das sementes em conjuntos compactos.

Tendo em vista essas características das sementes das gramíneas, o CPAC desenvolveu uma semeadeira a partir de um sistema de sucção, que permite dosar a quantidade de sementes, sem modificar sua densidade natural, separá-las individualmente e depositá-las sobre o solo, a lanço, em linhas ou em faixas. Esta máquina tem alto rendimento de trabalho e é de fácil operação pela simplicidade dos seus componentes. É adaptável a qualquer trator agrícola equipado com sistema hidráulico de três pontos e tomada de força. Além disso, apresenta baixo índice de quebra de sementes e boa uniformidade de semeadura.

Atualmente está tramitando junto do Instituto Nacional de Propriedade In-

dustrial seu processo de patente sob o número PI 8106532, após o que será colocada ao alcance dos agricultores.

Carreta basculante rebatível

Com essa carreta, ainda em fase de testes, as operações de carga e descarga ficam mais fáceis, pois é constituída a partir de mecanismos simples. O grande dispêndio de energia, de tempo e de esforço em operações de carga e descarga, na exploração agrícola, é, em geral, um fator limitante para a movimentação de quaisquer cargas. Além de absorver menos energia, essa carreta tornará a atividade humana menos pesada e, portanto, mais atraente. Pode ser acoplada a qualquer trator equipado com controle hidráulico a distância.

Para pequenas capacidades de carga a carreta pode ser de um só eixo, o que a tornará mais econômica. Para cargas maiores deverá ser construída com dois eixos. O processo de patente nº PI 38106888 encontra-se em curso no Instituto Nacional de Propriedade Industrial.

Plantadeira de alho

O Brasil importa cerca de 50% do alho que consome. Uma das principais limitações para expansão do seu cultivo é a operação de plantio, que absorve muita mão-de-obra (350 horas/homem por hectare). A grande absorção de trabalho manual limita a sua cultura a pequenas áreas.

Tal fato está a exigir uma semeadeira com as seguintes características: simplicidade mecânica e de operação, custo baixo e acoplamento aos tratores normais.

No CPAC foram desenvolvidas duas máquinas, agora em fase de testes de campo, com características diferentes para atender àquelas necessidades. O processo de patente (nº PI 38106889) encontra-se em curso no Instituto Nacional de Propriedade Industrial, após o que as máquinas serão colocadas à disposição dos agricultores.



ENERGIA NA PROPRIEDADE AGRÍCOLA

Em agosto de 1980 foram iniciadas, no CPAC, pesquisas visando o suprimento de energia para a propriedade agrícola, a partir de fontes renováveis, aproveitando os recursos e potenciais dos Cerrados.

Biodigestor

Numa primeira etapa as pesquisas orientaram-se para a geração de biogás, a partir de restos orgânicos disponíveis nos Cerrados, em biodigestores convencionais. Os primeiros experimentos indicaram que a utilização de restos vegetais nesses modelos não dão resultados satisfatórios, além de apresentarem um custo elevado. Por isso foram desenvolvidos novos modelos que, além de aproveitarem bem as matérias-primas disponíveis nos Cerrados, têm custos acessíveis à exploração agrícola.

Por causa das baixas temperaturas noturnas, que afetam sensivelmente a produção do biogás, foi acoplado aos novos modelos um coletor solar de baixo custo, como fonte de calor. Com isso obtém-se a elevação da temperatura a um nível ideal para a produção do biogás.

Coletor Solar

O coletor solar de baixo custo acoplado ao biodigestor pode ser usado também para outros fins domésticos. A sua construção requer materiais simples e baratos, como chapas galvanizadas, borracha, mangueiras, calhas de cimento amianto, parafusos, vidro e cola. Este modelo, que pode ser construído inteiramente com os recursos da propriedade agrícola, tem a capacidade para aquecer 200 litros de água por dia, a uma temperatura de 48°C, quando provido de uma área de captação solar

de 1 m². A sua construção é modular, o que permite aumentar a capacidade de água aquecida por dia ou a temperatura da água.

Moinho de vento

Os experimentos desenvolvidos no CPAC com energia eólica estão buscando um modelo de moinho de vento com eficiência maior do que os disponíveis no comércio e com custo mais acessível ao poder aquisitivo dos pequenos e médios produtores.



A ocupação dos Cerrados pela monocultura da agropecuária moderna tem transformado drasticamente a cobertura vegetal da região. Áreas, onde anteriormente existia a diversidade de espécies vegetais, numa cobertura heterogênea, passaram ao predomínio de uma única espécie. A transformação do ecossistema ocasionou profunda mudança na dinâmica das suas populações de organismos.

Insetos, ácaros, nematóides e microrganismos que, sob as condições anteriores coexistiam em equilíbrio, controlados naturalmente pela escassez e descontinuidade dos alimentos e pela competição com outras populações, passaram a ter fonte contínua e praticamente ilimitada de alimentação. Dessa forma, algumas espécies tiveram rápido aumento de população e passaram a ter peso econômico.

Dessa forma, a primeira tarefa da equipe de fitossanidade do CPAC foi identificar as espécies que têm ou podem ter peso econômico na agropecuária dos Cerrados. Em seguida, procedeu-se ao estudo da sua biologia e comportamento. Já numa terceira fase, a maior ênfase tem sido dada ao desenvolvimento de sistemas de controle integrado de pragas e doenças. Com esse objetivo, formaram-se grupos multidisciplinares, em que os pesquisadores de fitossanidade interagem com os de outras áreas, visando ao desenvolvimento da tecnologia adequada para o controle racional e econômico de pragas e doenças.

INSETOS

Controle integrado das cigarrinhas das pastagens

Os primeiros estudos sobre a biologia da cigarrinha das pastagens (*Deois flavopicta*) indicam que o seu ciclo completo, em condições de sala telada, é, em média, de 73 dias: 14 para a eclosão do ovo (a 28°C, em ambiente saturado de umidade), 53 para o período de ninfa e 6 para a fêmea adulta iniciar a postura. A ninfa de primeiro instar mede 1,21 mm e o adulto (fêmea), 10,18 mm.

As gramíneas forrageiras andropógon, gordura, *S. anceps* cv. Kazungula, *Setaria angustifolia*, jaraguá, Makueni, *Cenchrus ciliaris* 465 e *Brachiaria humid-*

cola mostraram-se como as mais resistentes ao ataque da cigarrinha das pastagens (Tabela 29).

TABELA 29. Nível de resistência de gramíneas forrageiras à cigarrinha das pastagens, *Deois flavipicta* (Stal, 1859). CPAC, 1980-1981.

Gramíneas forrageiras		Nota de dano ¹	Número de ninfas por parcela de 20 m ²
Nome científico	Nome comum		
<i>Andropogon gayanus</i> cv. Planaltina	Andropogon	1	0,7
<i>Hyparrhenia rufa</i>	Jaraguá	1	1,5
<i>Cynodon plectostachyus</i> 171	Estrela	1	1,9
<i>Brachiaria radicans</i> x <i>B. mutica</i>	Tangola	1	2,1
<i>Setaria anceps</i> cv. Kazungula	Setária	R 1	2,6
<i>Setaria angustifolia</i>	Setária	1	3,1
<i>Panicum maximum</i> cv. Makueni	Makueni	1	5,8
<i>Melinis minutiflora</i>	Gordura	1	13,4
<i>Cenchrus ciliaris</i> CL 1.004	Buffel	1	15,3
<i>Brachiaria brizantha</i>	Brizanta	MR 1	22,5
<i>Cenchrus ciliaris</i> 465	Buffel	1	27,2
<i>Brachiaria humidicola</i>	Quicúio da Amazônia	1	163,6
<i>Panicum maximum</i>	Colonião	2	39,5
<i>Panicum maximum</i>	Guinezinho	2	42,9
<i>Brachiaria decumbens</i> CPAC	Braquiária	2	43,7
<i>Cenchrus ciliaris</i> 505	Buffel	MS 3	41,0
<i>Panicum maximum</i>	Green panic	3	63,1
<i>Cenchrus ciliaris</i> 2953	Buffel	3	65,8
<i>Cenchrus ciliaris</i> cv. Biloela	Buffel	3	102,9
<i>Brachiaria dyctioneura</i>	Braquiária	3	157,5
<i>Digitaria umfolosi</i>		4	123,9
<i>Brachiaria decumbens</i> cv. Australiana	Braquiária	4	128,1
<i>Brachiaria decumbens</i> cv. IPEAN	Braquiária	S 4	137,2
<i>Cenchrus ciliaris</i> cv. Texas	Buffel	4	139,2
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	Braquiária	4	149,7

¹ Conceituações: 0 – Ausência de cigarrinha; 1 – Presença de cigarrinhas, ausência de danos; 2 – Pontuação ou listras cloróticas nas folhas; 3 – Áreas cloróticas nas folhas; 4 – Folhas com a ponta seca; 5 – Folhas inteiramente secas.
R – Resistente; MR – Moderadamente resistente; MS – Moderadamente suscetível; S – Suscetível.

Ficou constatado que os mecanismos de resistência do andropógon consistem em antixenose e antibiose; do gordura, em antixenose e tolerância; da setária, em antixenose; e da *Brachiaria humidicola*, em tolerância.

A antixenose do andropógon é provavelmente ocasionada por seus longos

pêlos (tricomas), que impedem que a ninfa de primeiro instar alcance o caule para sugar. A do gordura é efeito da exsudação glandular dos seus pêlos, que funciona como repelente para as ninfas. A da setária, por sua vez, provém da rigidez dos tecidos do caule (Figuras 32 e 33). Já a *Brachiaria decumbens* revelou-se como o mais suscetível desses capins, não apresentando nenhum mecanismo de resistência.

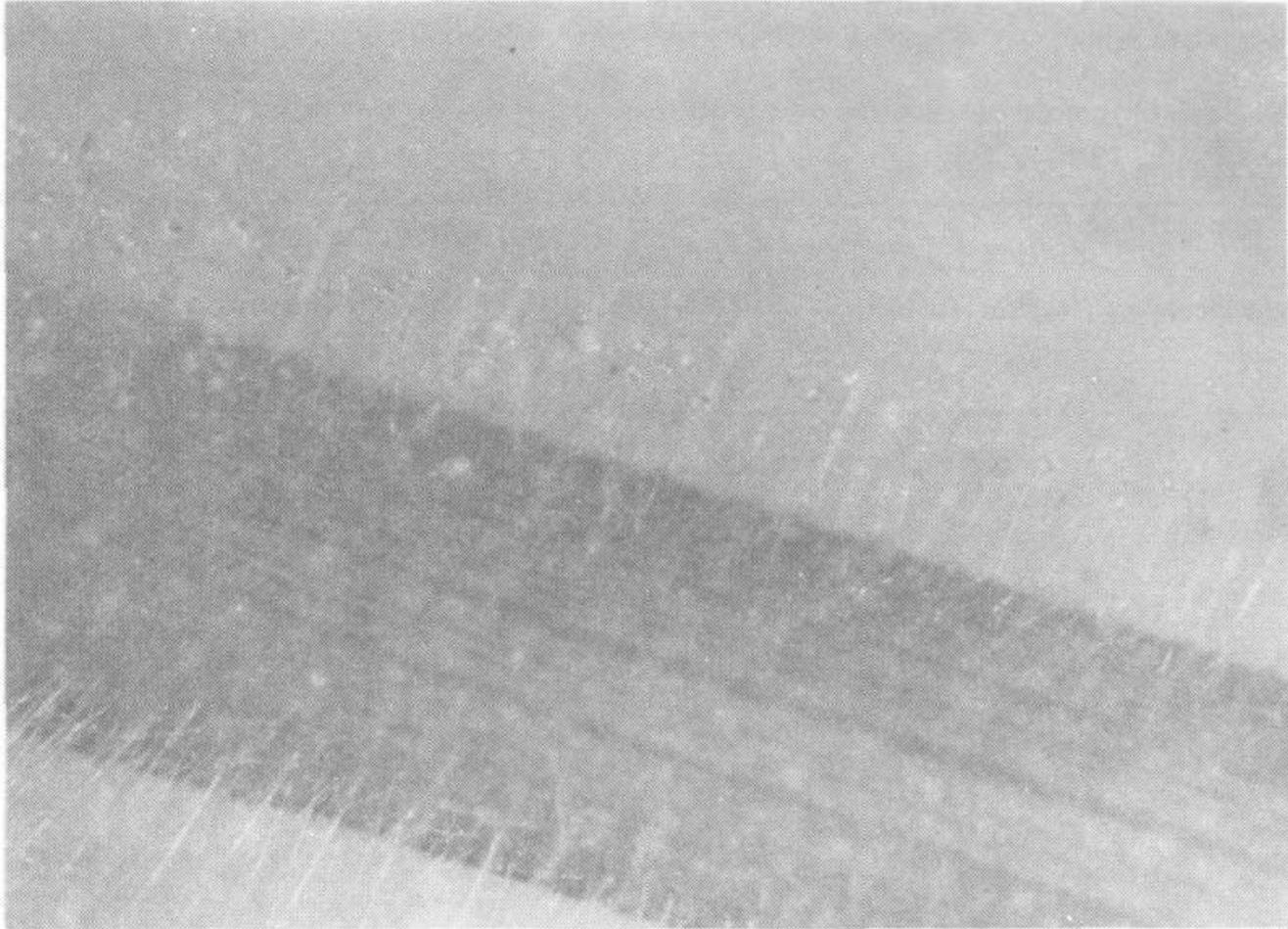


FIG. 32. A exsudação glandular dos pêlos do capim gordura age como repelente para as ninfas da cigarrinha. CPAC, 1980-1981.



FIG. 33. A penugem do capim andropógon impede que a ninfa da cigarrinha alcance o caule para sugar. CPAC, 1980-1981.

Variedades de mandioca resistentes ao percevejo de renda

Mostram os primeiros resultados das pesquisas que as cultivares de mandioca mais resistentes ao percevejo de renda (*Vatiga illudens*) são: Cacau Vermelho, Branca de Santa Catarina, Guaxupé, Pirassununga e Sertaneja. As mais suscetíveis são as cultivares Mandioca Osso e Iracema (Tabela 30).

TABELA 30. Resistência de variedades de mandioca ao percevejo de renda (*Vatiga illudens*), CPAC, 1980-1981.

variedades ¹	Nota de dano ²		Ninfas/folha	Adultos/folha
	1981	1979-1981 (Média)		
Resistentes				
Cacau Vermelho	2,8	2,5	62,0	11,2
Branca de Santa Catarina	2,3	2,9	61,0	7,6
Guaxupé	3,2	3,1	114,0	14,2
Pirassununga	2,8	3,1	75,6	12,0
Sertaneja	3,7	3,1	118,0	14,6
Suscetíveis				
Mandioca Osso	3,8	4,1	150,0	12,2
Iracema	4,7	4,3	51,2	12,0

¹ As demais variedades que participam da pesquisa são: Cavalo, IAC 352-6, Desconhecida 24, Sabará, Caapora, Yara, Mantiqueira, Jaçanã, Engana Ladrão, Sonora e IAC 12-829.

² Escala usada: 0 — não há percevejo; 1 — poucas pontuações nas folhas basais; 2 — muitas pontuações nas folhas basais, com coloração amarelada; 3 — muitas pontuações nas folhas, coloração amarelo-avermelhada, com encrespamento; 4 — encrespamento e secamento das folhas basais e encrespamento das folhas médias; 5 — desfolhamento na parte basal e na parte mediana da planta, folhas apicais com amarelecimento.

Os mecanismos de resistência, provavelmente, são os seguintes: tolerância na Cacau Vermelho; antibiose na Mantiqueira; antixenose nas cultivares Cavalo, Yara, Branca de Santa Catarina e outras.

A antixenose é, provavelmente, causada por teores elevados de ácido cianídrico nas folhas da mandioca.

Controle integrado da lagarta elasmó

Quanto ao controle integrado da lagarta elasmó (*Elasmopalpus lignosellus*), os estudos de sua biologia, em condições de laboratório, mostram que o seu ciclo total, do ovo ao adulto, dura 21 dias, assim distribuídos: eclosão do ovo, 3 dias; ciclo larval, 12 dias; e o da pupa, 6 dias. As larvas em primeiro e segundo instares desenvolvem-se melhor em condições de umidade relativa alta (90 a 96%), e as dos instares

seguintes (terceiro ao quinto), sob umidade relativa um pouco mais baixa (80 a 90%).

Das vinte linhagens e variedades de trigo submetidas ao teste de resistência à lagarta elasma, em condições de campo, destacaram-se BR-1, IAC-13, Leones Inta, Pf 72640 e Nambu, como as mais resistentes, e Alondra e IAC-5, como as mais suscetíveis (Tabela 31).

TABELA 31. Resistência de linhagens e variedades de trigo à lagarta elasma (*Elasmopalpus lignosellus*). CPAC, 1080-1981.

Linhagem ou variedades ¹	Espigas produzidas por parcela de 2 m ²	Caules danificados ² (%)
Resistentes		
BR-1	243,7	54,8
IAC-13	139,3	55,8
Leones Inta	166,0	59,9
Pf 72640	201,0	62,7
Nambu	145,3	65,5
Suscetíveis		
Alondra	23,7	93,1
IAC-5	60,0	89,8

¹ Também participam as linhagens e variedades: IA-784, CNT-7, PAT 7219, Moncho BSB, BH-1146, Jupateco, El Pato, IAC-21, R30464-77, Confiança, Mitacoré, Mascarenhas e CNT-1.

² Dados de dois meses após o plantio e que necessitam de mais dois anos de experimentos para afirmações conclusivas.

Na avaliação de cinco inseticidas granulados, incorporados ao solo para controle da lagarta elasma, o Cytrolane foi o mais eficiente, seguindo Cartap, Carbofuran, Aldicarb e Diazinon (Tabela 32).

TABELA 32. Eficiência de inseticidas granulados, aplicados no sulco de plantio, para o controle da lagarta elasma (*Elasmopalpus lignosellus*) na cultura do trigo. CPAC, 1980-1981.

Inseticida	Espigas produzidas por parcela de 25 m ²	Caules danificados ¹ (%)
Mephospholan	1.541,7	36,9
Cartap	786,0	53,7
Carbofuran	328,7	54,2
Aldicarb	327,3	78,7
Diazinon	173,7	86,0
Testemunha	27,7	91,9

¹ Dados de dois meses após o plantio.

Quanto à influência de três épocas de plantio de trigo (19/janeiro, 29/janeiro e 13/março), observou-se que o dano mais elevado foi o da primeira época e o mais leve, o da terceira.

Controle de percevejos de soja

Com o objetivo de determinar métodos eficientes e econômicos para o controle de percevejos na soja, foram feitas observações sobre a deposição de inseticidas após a pulverização da cultura. Este teste, realizado durante a época de floração, identificou depósitos (gotículas) de até 0,00015 miligramas. Isso mostra que, praticamente, 80% do inseticida deposita-se na parte superior da planta.

NEMATÓIDES

Resistência varietal

Com referência à resistência varietal, todas as 21 cultivares de trigo avaliadas mostraram-se suscetíveis a *Meloidogyne javanica*. As cultivares CNT-1 e BR-4 mostraram-se um pouco tolerantes, em comparação com as demais.

Dentre as 12 cultivares de arroz avaliadas, a IRAT-13 comportou-se como moderadamente resistente, a Bico Ganga e Iguapé Redondo como tolerantes, a Dourado precoce, IAC-25 e Amarelão, como altamente suscetíveis, e as demais cultivares, como suscetíveis a *M. javanica*.

Entre as 20 cultivares de soja avaliadas, duas comportaram-se como moderadamente resistentes (IAC-7 e Paraná-Goiana), três como tolerantes (Lo-76-556, CPAC-76-34 e Lo-76-2828), quatro como suscetíveis e dez como altamente suscetíveis ao nematóide *M. javanica*.

Todas as 20 cultivares mais produtivas de feijão (*Phaseolus vulgaris*) comportaram-se como altamente suscetíveis ao *M. javanica*.

Entre 12 cultivares do Caupi, apenas três (V-4 Alagoas, IPEAN V-69-S252 e Jaguaribe) apresentaram boa tolerância; seis foram suscetíveis e as demais altamente suscetíveis a *M. javanica*.

Em geral, todas as 16 cultivares e linhagens do sorgo sacarino foram resistentes a *M. javanica*, porém, suscetíveis a *Pratylenchus brachyurus*. A cultivar Sart é resistente a *M. javanica* e moderadamente resistente a *P. brachyurus*. As cultivares e híbridos BR 601, BR 502, BR 503, CMS x S 719, CMS x S 733 e CMS x S 734 comportaram-se como altamente resistentes a *M. javanica*.

As cultivares e híbridos das diferentes culturas resistentes ou altamente resistentes podem ser cultivadas em rotação com cultivares suscetíveis aos nematóides em áreas infestadas, sem prejuízos. As cultivares tolerantes também podem ser cultivadas em áreas infestadas sem sofrerem muitos prejuízos, mas não servem para rotação, porque todas elas, em geral, deixam os altos níveis de inóculo para a cultura seguinte.

No atinente à rotação de culturas, os resultados mostram que:

a) com exceção do cultivo da soja, os demais (de milho, amendoim, feijão,

- trigo e *Crotalaria paulina*) foram muito eficientes no controle do nematóide *M. javanica*;
- b) as cultivares de trigo e *C. paulina* foram altamente eficientes no controle do nematóide *P. brachyurus*;
 - c) o cultivo de *C. paulina* como adubo verde, plantado no início da época chuvosa e incorporado até meados de janeiro, seguido pelo cultivo do feijão comum, em meados de fevereiro, foi muito eficiente no controle dos nematóides *M. javanica* e *P. brachyurus*.

A incidência das doenças fúngicas e ataques dos insetos, principalmente do elasma, foi reduzida significativamente nas parcelas com adubação verde, em comparação com a testemunha.

Noutra pesquisa, os três métodos (adubação verde, rotação de cultura e uso de nematicida) foram comparados em condições de campo, num Latossolo Vermelho-Escuro (LE), para controle dos nematóides e produção do grão do feijão comum. A *C. paulina* e *Tagetes patula* foram usadas para adubação verde e rotação das culturas, respectivamente. O nematicida/inseticida Furadan 5 G, na dosagem de 312 h/ha, foi usado no sulco.

A adubação verde com *C. paulina* proporcionou aumentos significativos na produção do feijão. A produção foi 59% maior nas parcelas com adubação verde, em comparação com a testemunha.

Não houve diferença significativa na produção do feijão entre os três métodos, mas estes produziram significativamente mais que a testemunha. Estes aumentos de produção com relação à testemunha foram: 39%, na rotação de cultura; 41%, no controle químico; e 59%, na adubação verde. Houve correlação negativa entre densidade dos nematóides e produção do feijão.

As densidades relativas dos nematóides, na época da floração e formação das vagens, em relação à testemunha, foram: 5%, na rotação de cultura; 7,2%, no controle químico; 9,5%, na adubação verde. Nos três métodos não houve diferença significativa nas densidades populacionais de nematóides. O método de adubação verde mostrou-se mais eficiente e econômico que o de rotação e o de controle químico, na produção de feijão.

PATÓGENOS

Doenças fúngicas

Os isolados de *Colletotrichum dematium* var. *truncata*, obtidos de diferentes cultivares de soja, foram inoculados nas variedades Doko e UFV-1, para verificação de sua patogenicidade. Os quatro isolados mais patogênicos foram empregados para avaliar, em casa de vegetação, a reação à antracnose de 18 cultivares e linhagens de soja. As cultivares Lo 75-1494, Paraná e Cristalina foram as que melhor se comportaram em relação à antracnose. Os maiores índices da doença couberam às cultivares e linhagens IAC 74-557, Doko, CPAC 34-76, Júpiter e UFV-1.

Os testes realizados em casa de vegetação mostraram variações na patogenicidade e virulência dos isolados obtidos de *Stylosanthes guianensis*, *S. capitata*, *S. scabra*, *S. macrocephala*, quando inoculados nas espécies anteriores na ordem de

citação. Assim, os isolados de *S. guianensis* não atacaram *S. capitata*, *S. macrocephala*, *S. scabra* e *S. viscosa*. Observou-se uma especificidade entre os isolados de *S. guianensis* "tardio" e isolados de *S. guianensis* "não tardio". Os isolados de *S. capitata* e de *S. scabra* tiveram um comportamento semelhante: infectaram plantas de *S. capitata*, *S. scabra*, *S. macrocephala* e *S. viscosa* e praticamente não infectaram as de *S. guianensis*. Os isolados que causaram os maiores índices médios de infecção foram os de *S. scabra* e *S. capitata*. Aproximadamente 50% das introduções selecionadas em casa de vegetação foram bastante atacadas pela antracnose. Algumas introduções de *Stylosanthes* apresentaram um baixo ataque de antracnose, como: *S. guianensis* CPAC 665, *S. capitata* CPAC 903, *S. scabra* CPAC 1005, *S. macrocephala* CPAC 139 e *S. viscosa* CPAC 744.

Sobre a resistência varietal de estilosantes à antracnose, o primeiro problema ocorrido foi o tombamento das mudinhas, devido a *Pythium* sp e *Rhizoctonia* sp. Na Tabela 33 encontram-se os dados de infecção provocada por inoculação artificial do *Colletotrichum gloeosporioides*, e na Tabela 34, o crescimento de hifas, em função da temperatura.

TABELA 33. Dados sobre infecção provocada por inoculação artificial do *Colletotrichum gloeosporioides*¹. CPAC, 1980-1981.

Espécies	Grau de infecção ²									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>S. guianensis</i>	0	0	1	8	11	2	1	1	0	0
<i>S. capitata</i>	3	3	1	7	2	0	0	0	0	0
<i>S. scabra</i>	4	3	1	2	3	0	0	0	0	0
<i>S. macrocephala</i>	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0

¹ Método de inoculação por suspensão de esporos à temperatura de 27°C e à umidade de 100%.

² Grau de infecção: de 0 a 9.

TABELA 34. Crescimento de hifas de *Colletotrichum gloeosporioides* em função da temperatura. CPAC, 1980-1981.

Crescimento de hifas (%)	Temperatura (°C)
100	25
97	25
81	30
77	20
38	15
27	35

Quanto a outras doenças, 39 foram identificadas nas culturas de soja, trigo, arroz de sequeiro, milho e sorgo, em experimentos localizados em Goiás (Jataí, Rio Verde e Goiânia), Minas Gerais (Paracatu e São Gotardo) e no Distrito Federal (área do CPAC, em Planaltina).

A quantidade e grau de infecção de doenças, bem como o seu controle, têm sido problemáticos em áreas de culturas mais antigas. Em áreas novas, a maioria das doenças é causada por fungos transmitidos pelas sementes. Mas, uma delas parece ter sido causada por fungo do solo, que ocorre em plantas nativas dos Cerrados (*Corticium rolfsii* Curzi).

No CPAC, em área nova, a primeira ocorrência de doenças verificou-se entre 15 a 20 dias após o plantio. Os danos mais significativos foram causados pela espiga branca e *Septoria nodorum*, no trigo, *Helminthosporium turcicum*, no milho, e *Pyricularia oryzae*, no arroz de sequeiro. Diferenças decorrentes de tratamento químico foram claramente notadas em *P. oryzae* e em *H. turcicum*.

Constatou-se que estas doenças foram introduzidas na região através de se-



A região dos Cerrados, pela localização geográfica, clima, topografia e extensão, é hoje apontada como a alternativa de maior potencial para a expansão da fronteira agrícola brasileira. O sistema de produção tradicional (arroz-pastagem) dos Cerrados caracteriza-se pela baixa produtividade e pela sazonalidade de ocupação dos fatores de produção na propriedade rural. Por outro lado, a falta de tradição e de conhecimento e a necessidade de altos investimentos limitam a expansão de culturas não tradicionais (milho, soja, sorgo, trigo, café, fruteiras, etc.) na região.

O programa do CPAC dá ênfase especial à geração de conhecimentos científicos e tecnológicos para a produção de alimentos básicos e de energia, levando sempre em consideração as diferentes categorias de produtores rurais.

O objetivo geral é aumentar a produtividade dos sistemas de produção existentes e desenvolver sistemas alternativos, que possibilitem o aproveitamento mais racional dos recursos naturais e dos fatores de produção regionais.

Além do estudo de práticas culturais para cada cultivo, há necessidade de se conhecerem as interrelações entre essas práticas, de forma que, agrupadas, formem conjuntos harmônicos e equilibrados (sistemas agrícolas), a fim de serem incorporadas mais rapidamente e com maior segurança ao processo produtivo.

CULTURAS ANUAIS

SOJA

Adaptação de cultivares e linhagens

Fator decisivo no estabelecimento da cultura de soja na região dos Cerrados tem sido a criação de novas variedades com boa produtividade e altura de plantas ideal à colheita mecanizada.

Em 1981, durante o **II Seminário Nacional de Pesquisa de Soja**, foram descritas

novas variedades de soja que têm mostrado excelente comportamento nos Cerrados. Entre elas destacam-se 'Tropical', 'Doko' e 'Numbaíra'. Esta última tem um excelente desempenho e representa o lançamento mais recente da EMBRAPA.

A partir de dados experimentais obtidos na região a variedade Numbaíra, antes conhecida por Lo 75-1494, passou a ser multiplicada na área experimental do CPAC, em dois plantios por ano, desde 1978. Dessa forma foi possível, por ocasião do seu lançamento, obter 8,5 toneladas de sementes, destinadas ao cultivo comercial no ano agrícola 1982-1983. Trata-se de variedade exigente em fertilidade, com níveis de produção de grãos superiores aos de 'UFV-1'. Possui boa altura de plantas, pilosidade marron, flor roxa e ciclo tardio, superior em mais ou menos 15 dias ao de 'UFV-1' ou 'IAC-2'.

Por ser variedade de ciclo tardio, a sua floração ocorre entre meados de janeiro e início de fevereiro, época mais exposta a veranicos (secas), como ocorreu no ano agrícola 1980-1981. Verificou-se, então, que, em áreas recuperadas há mais tempo, sofreu menor efeito da estiagem que em áreas de abertura de Cerrados. Nessas condições, ensaios conduzidos em Minas Gerais (Paracatu) e Mato Grosso (Jaciará) mostram que a 'IAC-2', a 'IAC-5', a 'IAC-6', a 'Doko' e a 'IAC-8' apresentaram melhor desempenho.

Introdução e seleção de cultivares e linhagens

O CPAC, em parceria com o CNPSo (Centro Nacional de Pesquisa de Soja) e empresas de pesquisa da região dos Cerrados, vem continuando o seu programa para a obtenção de linhagens destinadas a experimentos de competição. Estes são realizados em duas áreas de um solo LE: uma parcialmente corrigida com calcário e fósforo (1,5 t/ha, PRNT 100%, e 150 kg/ha de P_2O_5) e outra corrigida de acordo com a recomendação do laboratório de solos do CPAC (3,0 t/ha, PRNT 100%, e 300 kg/ha de P_2O_5). Ambas receberam quantidades iguais de potássio e de micronutrientes (167 kg/ha de KCl e 40 kg/ha de FTE BR-12).

Os resultados do ano agrícola 1980-1981 confirmam observações anteriores (**Relatório Técnico 1979-1980**) e sugerem estratégias de ação no programa de melhoramento de soja para os Cerrados.

É possível obter variedades que respondam economicamente ao menor uso de insumos através de cruzamentos do material genético e de seleção, conduzida em ambientes pouco melhorados (Cerrado parcialmente corrigido). A seleção pode também ser dirigida para solos corrigidos.

Essa estratégia permite a geração de material estável para cada ambiente. A recomendação de variedades fica, então, vinculada ao nível de tecnologia a que elas respondem melhor.

A estratégia de obtenção de variedades estáveis em diversos ambientes é a da seleção conduzida simultaneamente nas situações de solos corrigidos e parcialmente corrigidos.

Competição preliminar de cultivares e linhagens

As variedades assim selecionadas são cultivadas em competição com outras, provenientes das demais instituições de pesquisa dos Cerrados. Os ensaios são divi-

didos, de acordo com o ciclo das variedades, em precoce (variedade padrão = Paraná), médios (variedade padrão = Santa Rosa) e tardios (variedade padrão = UFV-1 e IAC-2).

O material precoce não apresentou porte suficiente para a colheita mecânica, exceto as cultivares IPB 77-207 e IPB 78-504. Isso confirma, em parte, os resultados dos anos anteriores (**Relatórios Técnicos 1978-1979 e 1979-1980**).

O material de ciclo médio apresentou os períodos da emergência à floração e à maturação superiores ao de 'Santa Rosa' e, exceto esta última variedade, foi afetado pelo veranico.

Do material com período da emergência à floração igual ou ligeiramente superior ao de 'UFV-1' e 'IAC-2' e que sofreu menor efeito de seca, destacam-se as linhagens: BR 79-30879, Lo 76-556, UFV 79-55, BR 78-22580, BR 79-31042, BR 79-31113, BR 79-31125, BR 79-31163, BR 79-31434 e BR 78-20367. As linhagens e cultivares, que floresceram aos cinquenta dias ou mais após a emergência, tais como IAC-7, Cristalina, Numbaíra, Doko e IAC-6, foram as que mais sofreram o efeito do veranico (33 dias de seca). As informações sobre sua produção de grãos foram consideradas perdidas. Esse material deverá ser testado em novos ensaios preliminares.

Competição regional de cultivares e linhagens

As cultivares e linhagens com bom desenvolvimento nos ensaios preliminares do CPAC e de outras instituições de pesquisa dos Cerrados, agrupadas de acordo com os seus ciclos (precoce, médio e tardio), são testadas em vários locais nos estados de Mato Grosso, Minas Gerais, Goiás, Bahia e Distrito Federal. Nesses testes, as variedades que se destacam, em pelo menos 3 anos, são multiplicadas e fornecidas aos agricultores.

As Tabelas 35, 36, 37 e 38 mostram os resultados do ano agrícola 1980/81. No CPAC os testes foram conduzidos em Latossolo Vermelho-Escuro (LE) e Latossolo Vermelho-Amarelo (LV).

TABELA 35. Produção de grãos e algumas características agrônômicas de linhagens e cultivares de soja de ciclo precoce/médio, em um solo LV. Ensaio Regional. CPAC, 1980-81.

Cultivar ou linhagens	Produção ¹ (kg de grãos/ha)	Ciclo da planta		Altura (cm)		Peso de 100 grãos (g)
		Floração ²	Maturação ³	Planta	Inserção	
Santa Rosa	2.916 a	46	113	67,5	13,7	14,6
Lo 75-1112	2.882 a	44	108	71,0	16,0	16,4
IPB 77-90	2.847 a	36	108	71,2	12,0	18,0
Lo 75-21R	2.630 ab	56	113	78,0	19,7	15,6
J-289	2.616 ab	36	107	82,0	13,2	17,0
Paraná	2.561 ab	39	100	63,2	15,0	17,7
BR-5	2.449 ab	44	110	74,5	18,0	16,9
Bossier	2.363 ab	41	108	70,7	16,7	18,1
IAC 74-557	2.052 ab	51	120	73,0	16,7	13,3
PF 72-393	2.203 b	48	112	70,2	15,0	14,8
Lo 75-2768	1.310 c	—	125	92,5	23,7	8,9
CV (%)	12,8	2,2	1,9	8,1	12,5	7,7

¹ Os valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si (Duncan, 5%).

² Número de dias entre a emergência e a floração.

³ Número de dias entre a emergência e a maturação.

TABELA 36. Produção de grãos e algumas características agrônômicas de linhagens e cultivares de soja de ciclo precoce, em um solo LE. Ensaio Regional¹. CPAC, 1980-1981.

Cultivar ou linhagens	Produção ² (kg de grãos/ha)	Ciclo da planta		Altura (cm)		Peso de 100 grãos (g)
		Floração ³	Maturação ⁴	Planta	Inserção	
Santa Rosa	2,391 a	39	107	44,5	11,5	12,9
Lo 75-21R	2,390 a	46	106	58,7	18,0	14,9
IAC 74-557	2,327 a	40	108	64,0	17,7	12,1
Paraná	2,214 ab	36	95	43,7	10,0	15,5
J-289	2,121 ab	32	103	58,5	11,0	13,9
IPB 77-90	2,085 ab	32	103	56,2	11,0	15,9
Lo 75-1112	2,059 ab	38	103	46,7	11,7	14,0
BR-5	2,031 ab	39	106	62,5	16,5	14,6
PF 72-393	2,002 ab	40	104	52,0	16,7	11,8
Bossier	1,820 bc	37	101	47,0	13,0	15,0
Lo 75-2768	1,568 c	56	120	65,2	15,0	7,6
CV (%)	13,4	2,1	0,9	17,2	15,6	6,6

¹ Primeiro cultivo com soja, após a correção do solo.

² Os valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si (Duncan, 5%).

³ Número de dias entre a emergência e a floração.

⁴ Número de dias entre a emergência e a maturação.

TABELA 37. Produção de grãos e algumas características agrônômicas de linhagens e cultivares de soja de ciclo tardio, em um solo LV. Ensaio Regional. CPAC, 1980-1981.

Cultivar ou linhagens	Produção ¹ (kg de grãos/ha)	Ciclo da planta		Altura (cm)		Peso de 100 grãos (g)
		Floração ²	Maturação ³	Planta	Inserção	
CPAC 76-34	1,643 a	60	143	81,2	26,2	12,5
UFV 77-11	1,568 a	52	117	62,7	12,7	10,5
IAC-2	1,359 ab	51	121	96,0	19,0	10,2
UFV-1	1,108 abc	51	131	38,2	9,2	10,3
UFV 77-12	1,040 bc	53	120	87,2	18,0	9,3
UFV 76-5	949 bcd	53	140	65,0	20,0	11,1
Lo 76-2910	885 bcd	53	120	68,5	21,0	11,1
IAC 74-241	863 bcd	64	137	85,0	27,5	9,4
Go 79-1030	807 bcd	60	143	75,0	22,5	8,4
Go 79-1084	781 bcd	58	147	58,7	23,0	10,1
Cristalina	707 cd	61	157	70,0	19,2	11,7
Go 79-2034	625 cd	66	161	90,0	20,0	12,2
Go 79-2023	467 d	58	136	71,2	20,0	8,9
CV (%)	31,7	1,2	5,2	14,0	31,6	19,3

¹ Os valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si (Duncan, 5%).

² Número de dias entre a emergência e a floração.

³ Número de dias entre a emergência e a maturação.

TABELA 38. Produção de grãos e algumas características agrônômicas de linhagens e cultivares de soja de ciclo tardio, em um solo LE. Ensaio Regional¹. CPAC, 1980-1981.

Cultivar ou linhagens	Produção ² (kg de grãos/ha)	Ciclo da planta		Altura (cm)		Peso de 100 grãos (g)
		Floração ³	Maturação ⁴	Planta	Inserção	
UFV 77-11	2.008 a	41	109	68,2	10,7	11,6
IAC-2	1.667 b	42	109	103,2	19,7	10,4
UFV 77-12	1.602 b	42	109	81,0	17,5	9,5
Lo 76-2910	1.368 bc	49	111	68,2	20,2	9,9
UFV-1	1.303 bc	42	111	40,2	14,2	8,9
Go 79-1030	1.043 cd	49	120	69,5	17,2	8,3
UFV 76-5	1.029 cd	48	117	72,7	19,2	8,8
Go 79-2023	805 de	48	119	64,7	16,7	7,9
Go 79-1084	640 ef	50	128	60,2	22,2	8,6
Cristalina	639 ef	57	135	71,0	20,2	7,5
CPAC 76-34	498 efg	55	123	72,7	23,2	8,3
IAC 74-241	348 fg	57	126	81,5	25,5	7,4
Go 79-2034	263 g	57	130	75,0	28,0	6,6
CV (%)	23,2	1,1	2,6	8,9	8,3	9,1

¹ Primeiro cultivo com soja após a correção do solo.

² Os valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si (Duncan, 5%).

³ Número de dias entre a emergência e a floração.

⁴ Número de dias entre a emergência e a maturação.

Os resultados dos materiais de ciclo precoce e médio mostram que o ano agrícola foi favorável e contribuiu para um bom desempenho das linhagens e cultivares que escaparam do veranico ocorrido em fevereiro/março.

Contrariando resultados anteriores (**Relatório Técnico 1977/78**), todas as linhagens e cultivares apresentaram porte suficiente para colheita mecânica no cultivo em LV. Já no cultivo em LE, apenas algumas linhagens apresentaram porte satisfatório (Tabela 37). Em ambos os ensaios sobressaíram-se 'Lo 75-1112', 'IPB 77-90' e 'Lo 75-21R'.

Os materiais de ciclo tardio foram afetados pelo veranico. Mesmo assim foi possível constatar que algumas linhagens tiveram razoável desempenho, como: CPAC 76-34, Ufv 77-11 e Ufv 77-12.

Os efeitos de veranicos prolongados, como o ocorrido no ano agrícola 1980/81, podem ser minimizados com o emprego de estratégias, tais como:

- a) plantio de cultivares de diferentes ciclos em diferentes épocas de semeadura;
- b) emprego de corretivos para melhorar o perfil do solo e permitir um maior aprofundamento das raízes;

- c) colocação mais profunda do adubo de manutenção;
- d) emprego de adubação verde.

Recomendação de variedades de soja

Para os Cerrados do Brasil Central recomendam-se:

- a) em solos de abertura ou já cultivados, mas apenas parcialmente corrigidos: 'IAC-2', 'IAC-5', 'IAC-6', 'IAC-8' e 'Doko';
- b) em solos com melhor fertilidade: 'UFV-1', 'Numbaíra', 'Doko', 'Cristalina' e 'IAC-7';
- c) em solos de elevada fertilidade e já cultivados com soja, empregando-se densidade elevada: as variedades de ciclo médio ('Santa Rosa') e de ciclo precoce ('Paraná').

Para os Cerrados de baixa latitude ($< 15^{\circ}$) recomenda-se a variedade Tropical.

Produção de soja na época seca

A viabilidade da produção de soja irrigada (infiltração ou aspersão) na época seca já foi comprovada pela pesquisa (**Relatórios Técnicos 1977/78 e 1979/80**). A principal vantagem, entre outras, é a qualidade das sementes produzidas. A época de semeadura mais indicada é entre meados de abril e meados de maio. Plantios fora do tempo podem acarretar a coincidência da maturação com o início das chuvas de verão. As cultivares recomendadas para a época seca são: Doko, IAC-6, IAC-8, Numbaíra e IAC-7.

Manejo da cultura de soja

O aumento da produtividade da soja nos Cerrados depende tanto de novas variedades adaptadas às condições regionais, como do emprego de técnicas de manejo adequadas.

O sistema de cultivo de soja em sucessão com outras culturas depende de variedades de ciclo precoce, com boa produtividade, porte e altura de inserção das primeiras vagens adequados à colheita mecânica. Todavia outros fatores, como sensibilidade a variações no fotoperíodo, semeaduras fora de época e manejo inadequado das populações de plantas, podem comprometer as características agronômicas da cultura, bem como as operações de colheita e a produção de grãos.

As pesquisas do CPAC (**Relatórios Técnicos de 1975 a 1979**) comprovam a pouca disponibilidade de germoplasmas precoces, produtivos e sem limitação para a mecanização da colheita.

Espaçamento e população de plantas

O efeito de diferentes espaçamentos e populações de plantas sobre a produção de grãos, porte e outras características agronômicas de soja precoce, foi avaliado em ensaios conduzidos em Latossolo Vermelho-Escuro (LE) e Latossolo Vermelho-Amarelo (LV). As cultivares Paraná e BR-5 foram submetidas a três espaçamentos

entre as linhas de plantio (0,20, 0,30 e 0,40 m), combinados com três populações (600 mil, 800 mil e 1 milhão de plantas/ha). Calagem e adubação foram feitas de acordo com as análises de solo e distribuídas a lanço.

As respostas aos níveis populacionais de ambas as cultivares encontram-se nas Tabelas 39 e 40.

TABELA 39. Resultados do ensaio sobre espaçamento e densidade de plantio de variedades de soja em um solo LE. CPAC, 1980-1981.

Cultivar	Espaçamento (m)	População (plantas/ha) ¹	Produção de grãos (kg/ha)	Altura de plantas (cm)	Altura de inserção da primeira vagem(cm)	Peso da palhada (kg/ha)	Índice de colheita ² (%)
Paraná	0,2	1	2.455	52	13	2.724	46,7
		2	2.306	57	14	2.466	47,6
		3	2.481	62	15	2.913	45,6
	03	1	2.556	51	12	2.649	48,2
		2	2.344	56	14	2.599	46,6
		3	2.276	64	17	2.537	46,3
	04	1	2.387	48	12	2.413	49,1
		2	2.042	55	15	2.192	47,4
		3	2.231	61	15	2.542	46,0
02	1	2.047	55	17	2.717	41,9	
	2	1.876	64	17	3.204	36,0	
	3	1.790	71	21	2.850	37,6	
BR-5	0,3	1	2.088	65	19	2.710	42,4
		2	1.858	67	18	2.862	38,2
		3	1.748	71	21	2.576	39,5
0,4	1	2.056	59	17	2.990	39,7	
	2	2.192	69	20	3.022	41,0	
	3	1.946	74	22	3.396	35,3	

¹ 1 = 600 mil; 2 = 800 mil; 3 = 1 milhão.

² Índice de colheita = $\frac{\text{Produção de grãos}}{\text{Peso da palha + produção de grãos}}$

TABELA 40. Resultados do ensaio sobre espaçamento e densidade de plantio de variedades de soja em um solo LV. CPAC, 1980-1981.

Cultivar	Espaçamento (m)	População (plantas/ha) ¹	Produção de grãos (kg/ha)	Altura de plantas (cm)	Altura de inserção da primeira vagem (cm)	Peso da palhada (kg/ha)	Índice de colheita ² (%)
Paraná	0,2	1	2.798	62	13	3.040	47,4
		2	2.845	70	16	3.302	45,1
		3	2.676	71	16	3.388	43,4
	0,3	1	2.908	64	13	3.061	47,8
		2	2.892	66	14	3.408	44,9
		3	2.740	71	17	3.322	44,0
	0,4	1	2.686	63	14	2.738	48,4
		2	2.153	71	17	2.356	46,7
		3	2.787	73	18	3.190	45,6
BR-5	0,2	1	2.303	67	18	3.415	40,1
		2	2.309	74	19	3.767	35,9
		3	2.152	77	20	4.065	34,4
	0,3	1	2.633	73	19	3.757	38,9
		2	2.204	78	20	3.450	38,9
		3	2.334	78	20	4.054	36,6
	0,4	1	2.549	72	18	3.645	38,9
		2	2.208	78	20	3.598	37,8
		3	2.440	76	19	3.692	39,3

¹ 1 = 600 mil; 2 = 800 mil; 3 = 1 milhão.

² Índice de colheita = $\frac{\text{Produção de grãos}}{\text{Peso da palha} + \text{produção de grãos}}$

Em LE o aumento de 600 mil para 1 milhão de plantas/ha promoveu incrementos de 24 e 20% no porte das cultivares Paraná e BR-5, respectivamente.

Em LV os aumentos foram apenas de 12,6 e 10%. Contudo, ambas as cultivares atingiram porte superior a 60 cm, suficiente para a colheita mecânica. Supõe-se que a presença do lençol freático mais superficial tenha beneficiado o ensaio em LV. Embora tenha atingido bom porte em todas as populações e nos dois ambientes, a 'BR-5' mostrou-se altamente suscetível à mancha olho-de-rã (*Cercospora sojina*). Por isso deve ser substituída nos próximos testes.

A altura de inserção das primeiras vagens acompanhou, de certo modo, o porte das plantas.

As maiores produções de grãos foram obtidas com 600 mil plantas/ha. O aumento populacional provocou reduções em média inferiores a 9%. Por outro

lado, a produção de palhada (incluindo folhas residuais e excluindo raízes) aumentou com densidades populacionais mais altas, baixando, conseqüentemente, o índice de colheita ($IC = \text{Produção de grãos} / \text{Produção de palhada} + \text{grãos}$).

De modo geral os resultados foram satisfatórios e sugerem a possibilidade de colheita mecanizada da 'Paraná' e a sucessão de outra cultura no mesmo ano agrícola.

Época de sementeira

As características agrônômicas de nove cultivares de ciclo precoce, médio e tardio, foram estudadas em seis épocas de sementeira: 20/10, 30/10, 10/11, 20/11, 10/12, e 30/12. Foi empregado o espaçamento de 0,6 m entre as linhas e uma densidade populacional de 500 mil plantas/ha. A correção do solo e a adubação de manutenção foram feitas de acordo com as análises de solo e distribuídas a lanço.

As duas primeiras épocas de plantio foram irrigadas por causa da falta de chuvas no período. O veranico prolongado no período reprodutivo das cultivares tardias provocou aborto de flores e vagens, bem como reduções nos rendimentos (Figura 34).

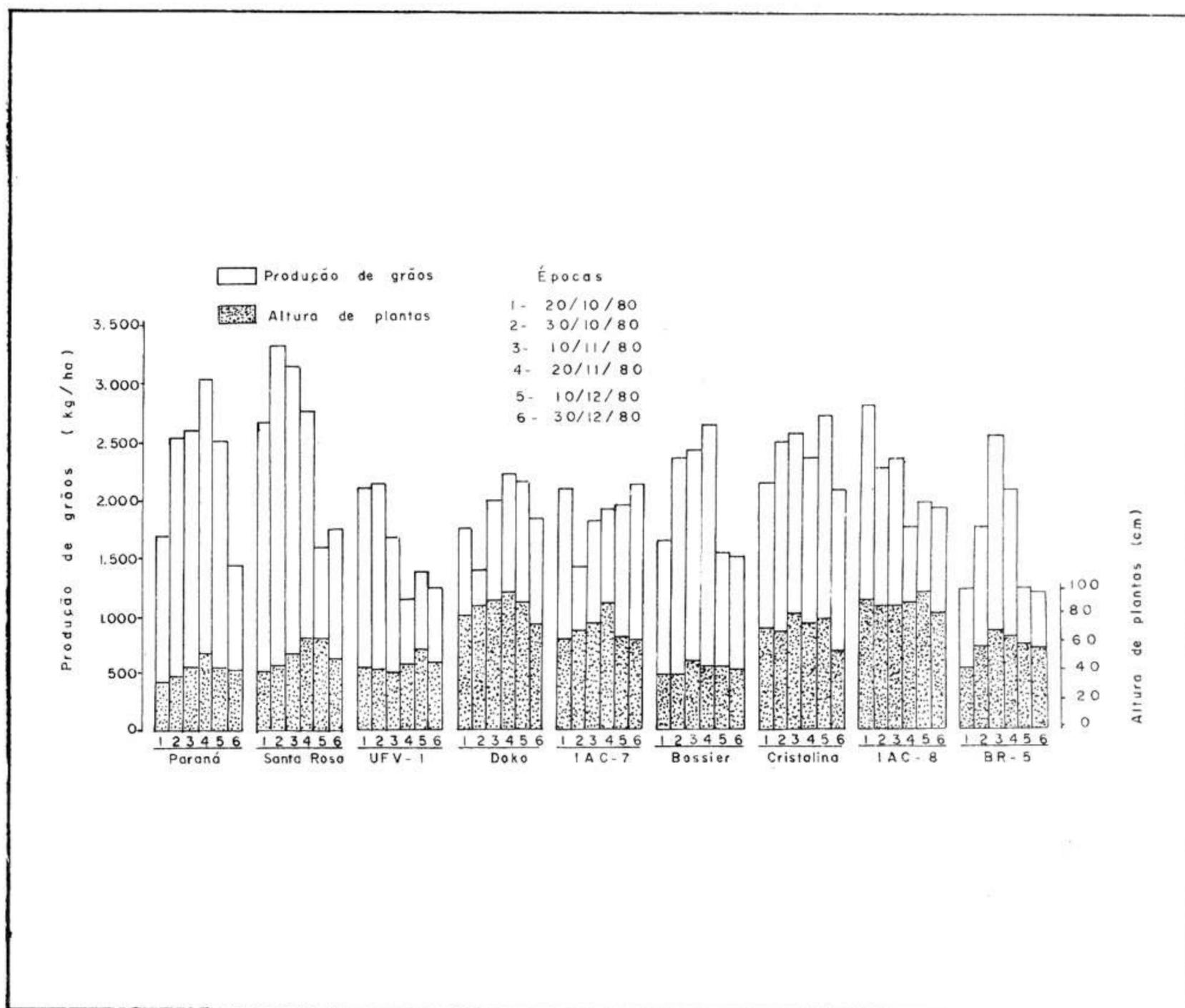


FIG. 34. Produção média de grãos (kg/ha) e altura média de plantas (cm) de nove cultivares de soja semeadas em seis épocas. CPAC, 1980-1981.

O material precoce e de ciclo médio tiveram melhor desempenho, uma vez que seus períodos reprodutivos antecederam à estiagem.

As cultivares Paraná e Bossier tiveram maiores produções de grãos, quando semeadas em novembro, mas, em todas as épocas, a altura das plantas foi inferior a 60 cm (Figura 35). A 'BR-5' obteve maiores rendimentos com as semeaduras de 10 a 20 de novembro, atingindo porte superior a 60 cm.

Os rendimentos da 'Doko' e 'IAC-7' foram mais elevados quando semeadas em meados de novembro, mas, quando plantadas em fins de dezembro, atingiram ainda porte para colheita mecânica. Esse resultado aponta alternativas para o escalonamento de plantio e colheita dessas cultivares em áreas extensivas.

A melhor época de semeadura para as cultivares IAC-8 e UFV-1 foi entre 20 de outubro e 10 de novembro, porém, a UFV-1 atingiu porte baixo em todas as épocas.

A época de meados de novembro foi favorável à semeadura da 'Santa Rosa', enquanto que, para a 'Cristalina', o plantio de fins de dezembro reduziu bastante o seu porte.

Espaçamento e adubação fosfatada

Com o objetivo de se obterem subsídios para o manejo adequado da cultura da soja, com variedades diferentes em diferentes situações de fertilidade em fósforo, foram cultivadas duas áreas — uma recebeu 400 kg/ha de P_2O_5 e outra, 100 kg/ha de P_2O_5 — com as variedades Paraná, Santa Rosa, UFV-1 e Doko, em espaçamentos de 35, 50 e 65 cm entre fileiras.

Os resultados do ano agrícola 1980/81 indicam que, com o espaçamento de 35 cm entre sulcos, todas as variedades obtiveram aumento de altura nos dois níveis de fertilidade, em que se repetiu o experimento. Por outro lado, a produção de grãos não aumentou com o crescimento vegetativo.

A produção máxima de 'Paraná' e 'Santa Rosa' foi obtida com as populações de 500 mil e 400 mil plantas por hectare, respectivamente, na área adubada com 400 kg de P_2O_5 /ha. Nos níveis mais baixos de fósforo, as produções mais elevadas foram obtidas com 700 mil plantas por hectare.

Quanto às variedades tardias, UFV-1 e Doko, as maiores produções foram obtidas com 700 mil e 400 mil plantas por hectare, respectivamente, na área parcialmente corrigida com fósforo.

Nos níveis mais altos de fósforo, as produções das variedades tardias decresceram com o aumento da população. Essas variedades foram afetadas por um longo veranico no período reprodutivo e o efeito da seca foi mais intenso quando a cultura atingiu maior produção de biomassa.

TRIGO

Por irrigação

A irrigação de trigo por corrugação vem sendo experimentada desde 1973 e recomendada desde 1976, quando foi aprovado o primeiro pacote tecnológico para

trigo irrigado nos Cerrados, contido na Circular Técnica nº 1, do CPAC.

Tendo em vista a possibilidade de aperfeiçoamento dessa técnica, foi realizado experimento em que se combinaram diferentes freqüências de irrigação com duas cultivares de trigo e uma linhagem promissora de triticale.

Foram testadas as freqüências de 5 dias; 7 dias (padrão adotado nos experimentos); 7 dias no início do ciclo e, posteriormente, a cada 5 dias; 10 dias; 15 dias; 20 dias; e a intervalos variáveis de acordo com a leitura do tensiômetro colocado a 30 cm de profundidade.

A cultivar IAC-5 Maringá (tipo brasileiro) não apresentou diferenças de rendimentos nas freqüências de 5 dias, 7 dias, 7 e 5 dias, 10 dias e na baseada na leitura do tensiômetro. Em vista disso conclui-se ser mais conveniente a freqüência de 10 dias, com menor número de irrigações durante todo ciclo e menor dispêndio de água (645 mm).

Freqüências maiores de irrigação provocaram o acamamento dessa cultivar que, em casos extremos, chegou até a 69%, com conseqüente perda de peso por hectolitro, menor peso de 100 grãos e nota inferior na avaliação do enchimento de grãos.

A cultivar de trigo Alondra 4546 (tipo mexicano) e a linhagem de triticale PFT 766 comportaram-se de modo semelhante. Os maiores rendimentos foram obtidos, sem diferença significativa, nas freqüências de 5 dias, 7 dias, 7 e 5 dias e na baseada na leitura dos tensiômetros. Em valores absolutos, as irrigações mais freqüentes provocaram maiores rendimentos. Levando-se em conta o número de irrigações e a quantidade de água empregada, a irrigação mais eficiente foi a realizada de acordo com a indicação do tensiômetro.

Os resultados do experimento mostram a diferença de comportamento entre os dois tipos de cultivares.

O tipo brasileiro tem sistema radicular mais profundo, é mais rústico e suporta melhor a deficiência hídrica. Mas tende a acamar quando as condições de umidade e fertilidade são boas. Não é, por isso, indicado para solos férteis e com boas condições de irrigação.

Já o tipo mexicano produz mais quando as condições de fertilidade do solo são boas e o suprimento de água é adequado, condições em que não apresenta acamamento.

TABELA 41. Efeito da freqüência de irrigação nas cultivares de trigo IAC-5 (brasileira) e Alondra 4546 (mexicana) e na linhagem de triticale PFT 766. CPAC, 1980-1981.

Freqüência de irrigação	Água aplicada (mm)	Número de irrigações	Trigo IAC-5			Trigo Alondra 4546		Triticale PFT 766	
			Produção ¹ de grãos (kg/ha)	Diferença de produção (kg/ha)	Acamamento (%)	Produção ¹ de grãos (kg/ha)	Diferença de produção (kg/ha)	Produção ¹ de grãos (kg/ha)	Diferença de produção (kg/ha)
5 dias	1.155	18	2.600 a	- 116	68,8	2.432 a	+ 131	3.795 a	+ 116
7 dias	876	13	2.776 a	0	26,3	2.301 ab	0	3.679 ab	100
7 e 5 dias	1.044	16	2.798 a	+ 22	56,3	2.471 a	+ 170	3.867 a	+ 188
10 dias	654	9	2.700 a	- 76	13,8	2.045 b	- 256	3.251 b	- 428
15 dias	543	7	2.365 b	- 411	0	1.602 c	- 699	2.577 c	- 1.102
20 dias	432	5	1.861 c	- 915	0	1.305 c	- 966	1.887 d	- 1.792
Aos 40 cm Hg	710	10	2.730 a	- 46	0	2.181 ab	- 120	3.397 ab	- 282

¹ Os valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si (Duncan, 5%).

A melhor freqüência foi a baseada na leitura do tensiômetro, com 10 irrigações e um dispêndio de água de 710 mm, consumo menor que os 1.100 mm estimados na Circular Técnica nº 1 (1976).

Os principais resultados do experimento estão sintetizados na Tabela 41.

Micronutrientes

O estudo do efeito dos micronutrientes sobre a ocorrência de chochamento do trigo em LV foi continuado na forma de comparação do efeito residual dos mesmos micronutrientes sobre as culturas do arroz (var. IAC-25), soja (var. IAC-7) e trigo (var. R 30086-77). Os resultados confirmaram este efeito nas culturas do arroz e da soja. Com arroz obtiveram-se aumentos de produção em torno de 104%, saltando de 1.127 para 2.300 kg/ha em parcelas tratadas com zinco. Com a soja o aumento foi em torno de 93%, passando de 979 para 1.877 kg/ha. Já o trigo, em iguais condições, não reagiu positivamente por dois anos consecutivos. Os resultados podem ser vistos na Tabela 42, em que se compara a diferença entre as espécies.

TABELA 42. Influência da aplicação de micronutrientes nas produções de arroz, soja e trigo, em um solo LV. CPAC, 1980-1981.

Tratamentos	Arroz (kg de grãos/ha) ¹		Soja (kg de grãos/ha) ¹		Trigo (kg de grãos/ha) ¹	
Testemunha	1.093	b	830	c	1.220	abc
FTE BR 12 (60 kg/ha) (B - Cu - Fe - Mn - Mo - Zn)	2.247	a	1.810	ab	1.461	ab
Completo menos B (Cu - Fe - Mn - Mo - Zn)	2.407	a	1.965	a	1.345	abc
Sulfato de cobre (2 kg/ha)	1.093	b	1.140	bc	1.269	abc
Sulfato de ferro (11,3 kg/ha)	1.242	b	916	c	1.193	bc
Sulfato de manganês (8,5 kg/ha)	1.188	b	928	c	1.490	ab
Molibdato de sódio (0,2 kg/ha)	1.018	b	1.080	bc	1.281	abc
Sulfato de zinco (12,2 kg/ha)	2.182	a	1.738	ab	1.156	c
Sulfato de zinco (24,4 kg/ha)	2.250	a	1.828	ab	1.123	c
Sulfato de zinco (97,2 kg/ha)	2.420	a	2.095	a	1.187	bc
Média (com zinco)	2.301	204	1.887	193	1.254	97
Média (sem zinco)	1.127	100	979	100	1.291	100

¹ Os valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente entre si (Duncan, 5%).

A aplicação de fritas (FTE BR-12) na dose de 60 kg/ha promoveu igual resultado na produção do arroz e da soja, com rendimentos nos níveis acima mencionados. Essa aplicação, feita no ano anterior, diminuiu o efeito do chochamento e aumentou a produção de trigo em 80%. Além disso, deixou efeito residual suficiente para dispensar a aplicação de zinco nas culturas de arroz e soja, o que tornou mais econômica a aplicação de FTE BR-12 para o controle do chochamento do trigo.

No trigo plantado no verão de 1981 não ocorreu chochamento visível. Dessa forma não foi possível notar efeito dos micronutrientes na produção.

Baseando-se nos resultados experimentais sobre o controle de chochamento de trigo, obtidos com a aplicação de micronutrientes na forma de fritas, a Comissão

Norte Brasileira de Pesquisa de Trigo, por proposta do CPAC, resolveu generalizar a sua recomendação para todas as regiões onde ocorre o chochamento. A dose mínima indicada é de 30 kg de FTE BR-12/ha, embora recomende-se a de 60 kg/ha como a mais eficiente.

TRITICALE

O triticale, um híbrido de trigo com centeio criado pelo homem, vem sendo objeto de intenso programa de melhoramento genético, sobretudo no Centro Internacional de Melhoramento de Trigo e Milho (CIMMYT) no México. A sua adaptação às condições brasileiras tem sido feita pelo Centro Nacional de Pesquisa de Trigo da EMBRAPA e pelo Centro de Experimentação e Pesquisa da FECOTRIGO, no Rio Grande do Sul.

No Brasil Central, o CPAC vem avaliando linhagens de triticale, em Planaltina, DF, e em Curvelo, Minas Gerais. Desde o início das pesquisas a sua produtividade tem superado a das melhores cultivares de trigo, mas o peso do grão é inferior, o que determina o baixo rendimento e a qualidade inferior da farinha.

Todavia, a situação está mudando com novas linhagens do material procedente do CIMMYT selecionadas no Brasil. Essas linhagens já produzem grãos de qualidade melhor, aliada à produtividade superior à do trigo.

As Tabelas 43 e 44 resumem algumas das principais informações sobre os resultados obtidos com o material internacional, no período de 1977 a 1979, e com o material nacional, em 1978 e 1979, nos plantios de irrigação por infiltração, na época seca.

TABELA 43. Comparação de quatro variedades de triticale com a variedade de trigo IAC-5, cultivadas na época da seca, com irrigação por infiltração. CPAC, 1980-1981.

Variedades de triticale	Produção de grãos (kg/ha)	Produção em relação à variedade de trigo IAC-5 (%)	Peso/hectolitro (kg)			Altura de planta (cm)			Incidência de doenças ¹							
			1977	1978	1979	1977	1978	1979	Ferrugem da folha			Ferrugem do colmo	Oídio (%)			
Beagle	3.640	110,2	67,3	< 66	69,4	113	85	130	0	R	TR	20	S	0		
Drira	4.147	125,6	< 66	< 66	67,3	110	80	120	30	MR	R	20	MR	R	0	
Mapache	4.013	121,6	67,1	< 66	67,7	92	85	120	0	MR	TR	5	R	0		
Novojoa	3.807	115,3	71,6	68,2	70,3	78	75	95	5	MR	S	10	S	R	0	
IAC-5	3.301	100,0	78,8	77,7	79,8	115	90	125	10	S	S	10	S	10	S	60

¹ R = Ausência de pústulas com esporos de ferrugem; MR = moderadamente resistente a ferrugem; TR = traços de ferrugem do tipo resistente; S = suscetível.

Esses resultados, em forma de recomendação para a cultura de triticale na estação das chuvas e na época seca, por irrigação, foram apresentados na Reunião Anual da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo. A proposta do CPAC foi aceita pela Comissão, que resolveu recomendar a implantação de campos piloto de pesquisa, em 1981, e lavouras de observação, em 1982, antes de se recomendar o triticale

como cultura comercial. Esses campos deverão fornecer quantidades de triticales suficientes para moagem e testes de panificação e de qualidade em moinho comercial e não mais em moinhos experimentais.

TABELA 44. Comparação de três linhagens brasileiras de triticales, cultivadas na época da seca com irrigação, em Planaltina, DF, e em Presidente Juscelino, MG. CPAC, 1980-1981.

Linhagens de triticales ¹	Produção de grãos (kg/ha)	Produção em relação à variedade de trigo IAC-5 (%) 1979	Altura de planta (cm)			Peso/hectolitro (kg)			Ciclo até o espigamento (dias)		Qualidade tecnológica					
			DF		MG	DF		MG	DF		MG		DF		MG	
			1978	1979	1979	1978	1979	1979	DF	DF	DF	DF	Proteína (%)	Panificação ² (Vol. em cm ³ /g)	Proteína (%)	Panificação ² (Vol. em cm ³ /g)
			1978	1979	1979	1978	1979	1979	DF	DF	DF	DF	Proteína (%)	Panificação ² (Vol. em cm ³ /g)	Proteína (%)	Panificação ² (Vol. em cm ³ /g)
CEP - 74374	4.341	131	80	120	115	< 66	70,3	72,3	57	60	14,2	2,61 D	12,8	3,27 R		
CEP - 75709	3.962	116	80	105	110	68,2	70,0	69,6	74	68	13,2	3,87 B	13,0	3,60 B		
PFT - 766	4.045	126	70	117	115	72,7	77,0	76,8	55	54	13,8	3,60 B	12,9	3,94 B		
Trigo IAC-5	—	100	—	125	135	—	79,0	78,1	—	59	14,2	4,18 B	13,1	4,40 B		

¹ CEP = Linhagens selecionadas no Centro de Experimentação e Pesquisa da FECOTRIGO, em Cruz Alta, RS; PFT = linhagem selecionada no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, em Passo Fundo, RS.

² D = Deficiente; R = regular; B = bom.

MILHO (*Zea mays* L.)

Avaliação de germoplasma

Os experimentos de avaliação de parte de um ensaio nacional, coordenado pelo Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), têm como objetivo a escolha dos germoplasmas de maior adaptabilidade aos Cerrados, visando fornecer variedades de híbridos adequados ao sistema de produção regional.

As cultivares avaliadas foram agrupadas em três ensaios, de acordo com o ciclo e a altura em suas condições de origem (normal, planta baixa e precoce). Considerou-se milho normal o que possuía ciclo (do plantio ao florescimento) em torno de 80 dias e altura superior a 2 metros; milho planta baixa, o que possuía, por efeito genético, altura inferior a 2,0 m; milho precoce, o que tinha ciclo inferior ao do milho normal.

O plantio foi realizado no período de 4 e 6 de novembro de 1980, num solo LE, em que fora feita antes a correção da fertilidade. A análise antes do plantio revelou ausência de alumínio tóxico, pH ao redor de 5,5, cerca de 3,5 me/100 g de cálcio mais magnésio, 3,0 e 40 ppm de fósforo e potássio, respectivamente.

Na adubação de manutenção, aplicada em sulcos de plantio, foram usados 6, 60 e 30 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente (200 kg/ha da fórmula comercial 3-30-15). Em cobertura feita aos 30 e 60 dias após o plantio foram aplicados 50 e 20 kg/ha de N/total e K₂O, respectivamente.

A colheita de todos os ensaios foi realizada no período de 6 a 8 de abril de 1981.

As características determinadas nas cultivares que compunham os ensaios fo-

ram: produção de grãos em kg/ha (corrigido para umidade e "stand"), florescimento médio em dias após o plantio, acamamento, plantas quebradas, altura, relação entre a altura da espiga principal e a altura da planta, prolificidade ou número de espigas por 100 plantas, índice de espigas com moléstias e número de grãos por 30 gramas.

Milho normal

Os resultados do ensaio com milho normal estão na Tabela 45. A produtividade máxima de grãos foi de 5.185 kg/ha, obtida pelo híbrido C-115. Apesar de não diferir estatisticamente das demais cultivares selecionadas, este híbrido teve uma produção de grãos 29% superior à do tratamento Hmd 7974 (testemunha) e 35% superior à média geral do experimento. O florescimento médio em todas as cultivares ocorreu ao redor dos 75 dias após o plantio. Tal característica não teve grande variação nestes germoplasmas.

TABELA 45. Produção de grãos e outras características das cultivares de milho normal de melhor desempenho. CPAC, 1980-1981.

Tratamentos	Produção de grãos ¹ (kg/ha)	Floração (dias)	Acamamento (%)	Plantas quebradas (%)	Altura de planta (cm)	Altura de espiga/ Altura da planta	Prolificidade	Moléstias (%)	Grãos/30 g
HmD 7974 ²	4.013 a	75	25,0	6,3	214	0,59	100	22,4	127
C 115	5.185 a	75	4,6	5,2	223	0,59	100	24,1	111
C 121	4.720 a	76	6,3	9,4	229	0,58	111	22,2	118
Contigema	4.546 a	76	5,0	1,3	234	0,59	102	18,3	122
C 1115	4.492 a	74	18,2	11,4	218	0,57	104	23,8	128
Ag 260	4.343 a	74	9,8	26,4	220	0,60	104	23,1	112
G 491	4.343 a	74	16,1	0,6	212	0,54	102	15,6	137
Ag 401B	4.343 a	74	6,6	12,9	206	0,58	99	13,8	114
CMS 203	4.243 a	72	16,5	13,4	218	0,55	104	15,9	136
\bar{X}_{ts} ³	4.533	74	10,4	10,1	220	0,58	103	19,6	122
\bar{X}_E ⁴	3.758	75	12,8	12,9	223	0,57	98	23,7	123
CV (%)	14,08	1,8	—	—	3,7	5,6	9,9	—	6,51

¹ Valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si (Duncan, 5%).

² Testemunha.

³ Média geral do experimento.

⁴ Média dos tratamentos selecionados.

Ao se compararem as médias dos tratamentos selecionados com a média geral do experimento, observa-se que aquelas são superiores quanto às características de acamamento, plantas quebradas e moléstias. O mesmo não ocorre com relação à prolificidade. Essas comparações permitem a classificação e seleção de genótipos superiores, não só quanto à produtividade de grãos, mas também quanto às características necessárias à completa mecanização da cultura.

Milho planta baixa

Os germoplasmas selecionados pela sua produtividade de grãos, juntamente com algumas das características avaliadas, são apresentados na Tabela 46.

TABELA 46. Produção de grãos e outras características das cultivares de milho planta baixa de melhor desempenho. CPAC, 1980-1981.

Tratamentos	Produção de grãos ¹ (kg/ha)	Floração (dias)	Acamamento (%)	Plantas quebradas (%)	Altura de planta (cm)	Altura de espiga/ Altura da planta	Prolificidade	Moléstias (%)	Grãos/30 c
Hmd 7974 ²	5.060 b	75	24,3	4,8	220	0,61	111	14,4	116
A-670-A	6.946 a	71	6,9	5,0	202	0,51	113	16,8	113
XL 560	6.862 a	69	3,1	2,5	191	0,50	110	10,8	110
Ag 451-B	5.234 b	71	1,3	0,6	153	0,48	108	7,4	119
Piranão VD-2	5.187 b	75	5,1	4,5	163	0,49	103	19,6	99
ESALQ PB-1	5.109 b	70	18,8	14,4	199	0,55	99	16,2	113
\bar{X}_{ts} ³	5.868	71	7,1	5,4	182	0,51	107	14,2	111
\bar{X}_E ⁴	4.695	74	5,7	5,0	172	0,49	101	17,3	109
CV (%)	14,9	2,4	—	—	6,1	8,5	8,5	—	7,0

¹ Valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si (Duncan, 5%).

² Testemunha.

³ Média geral do experimento.

⁴ Média dos tratamentos selecionados.

A maior produtividade foi obtida pelos genótipos A-670-A e XL 560, com médias de 6.946 e 6.862 kg/ha de grãos, respectivamente. Essas médias foram 36% superiores à obtida pelo híbrido normal Hmd 7974 (testemunha).

A altura das plantas nos tratamentos selecionados mostrou ser superior à média geral do experimento, porém, cerca de 17% inferior à média da testemunha (normal Hmd 7974). Estes genótipos tiveram maior precocidade na floração que os demais.

Os melhores germoplasmas do tipo planta baixa obtiveram, além da produção de grãos, superioridade ao milho normal com relação às características de acamamento e de relação entre altura de espiga e altura de planta. Foram semelhantes em moléstias nas espigas e se apresentaram inferiores em prolificidade, ou seja, obtiveram menor número de espigas por planta.

Milho precoce

O desempenho dos germoplasmas que obtiveram maiores produção de grãos, juntamente com algumas de suas características de importância agrônômica, pode ser observado na Tabela 47. A produtividade máxima de grãos foi obtida pela cultivar XL 560. Não houve, no entanto, diferença estatística entre os melhores genótipos deste experimento, quanto à produtividade de grãos.

A maior variação na característica de florescimento médio foi de 11 dias. Dentre os genótipos mais produtivos, o XL 560 teve a maior precocidade, atingindo o florescimento médio aos 70 dias após o plantio. Os demais genótipos com produtividade de grãos elevada tiveram um florescimento médio semelhante ao dos genótipos do tipo normal (75 dias).

De maneira geral, as cultivares selecionadas apresentaram um comportamento

TABELA 47. Produção de grãos e outras características das cultivares de milho precoce de melhor desempenho. CPAC, 1980-1981.

Tratamentos	Produção de grãos ¹ (kg/ha)	Floração (dias)	Acamamento (%)	Plantas quebradas (%)	Altura de planta (cm)	Altura de espiga/ Altura da planta	Prolificidade	Moléstias (%)	Grãos/30 g
SAVE 342 ²	6.672 a	72	9,4	7,0	217	0,48	103	34,0	98
XL 560	7.074 a	70	0,6	4,4	200	0,49	109	28,3	102
Ag 64-A	6.844 a	74	6,3	5,0	215	0,55	114	34,5	86
C 511	6.727 a	74	4,4	2,5	208	0,56	108	25,6	85
Ag 401	6.689 a	73	12,5	3,8	204	0,61	101	18,8	92
\bar{X}_{ts} ³	6.834	73	5,9	3,9	207	0,55	108	26,8	91
\bar{X}_E ⁴	5.985	72	6,3	5,0	210	0,53	102	30,4	93
CV (%)	11,12	1,4	—	—	3,8	5,11	8,1	—	5,5

¹ Valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si (Duncan, 5%).

² Testemunha.

³ Média geral do experimento.

⁴ Média dos tratamentos selecionados.

bastante semelhante entre si, o que indica não existir grande variabilidade genética no material disponível no mercado.

Populações

Foram avaliadas neste ensaio as populações de milho que se destacaram no programa de melhoramento do CNPMS, comparando-as com alguns híbridos que obtiveram maior produtividade em áreas de Cerrados.

Os resultados da Tabela 48 mostram as populações que se destacaram na produtividade de grãos. Como testemunhas foram empregadas as médias dos híbridos avaliados e do genótipo híbrido mais produtivo (C 115).

TABELA 48. Populações de milho de maior produção de grãos e suas características agrônômicas. CPAC, 1980-1981.

Tratamentos	Produção de grãos ¹ (kg/ha)	Floração (dias)	Acamamento (%)	Plantas quebradas (%)	Altura de planta (cm)	Altura de espiga/ Altura da planta	Prolificidade	Moléstias (%)	Grãos/30 g
Média dos híbridos	5.677 b	76	18,5	8,0	209	0,57	105	28,0	100
CMS 30	4.603 c	73	21,7	12,1	206	0,55	102	30,7	96
BR 105	4.297 c	71	1,9	6,0	174	0,51	105	42,9	104
CMS 13	4.136 c	74	16,3	13,6	206	0,54	87	51,1	114
CMS 14	4.081 c	73	7,8	10,1	198	0,47	89	27,7	105
C 115	6.678 a	78	31,6	9,0	209	0,58	110	26,1	93
\bar{X}_{ts} ²	4.279	73	11,9	10,5	196	0,48	90	42,7	105
\bar{X}_E ³	4.670	74	12,8	9,4	196	0,52	99	35,3	104
CV (%)	14,1	1,8	—	—	5,1	5,3	10,7	—	13,9

¹ Valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si (Duncan, 5%).

² Média geral do experimento.

³ Média dos tratamentos selecionados.

A população CMS 30, com produção de grãos de 4.603 kg/ha, foi a mais produtiva, com um percentual de 19% inferior à média dos híbridos e de 37% inferior ao híbrido mais produtivo.

Embora as melhores populações, em relação à média dos híbridos, tenham apresentado menor produtividade de grão, menor prolificidade, maiores índices de moléstias nas espigas, elas mostram ser mais precoces, com menor grau de acamamento, menor altura de plantas e menor relação altura de espiga e altura de planta. Isso indica que, com relação a determinadas características, estas populações precisam de melhoramento genético, embora sejam superiores em outros aspectos aos genótipos comerciais.

SORGO

Comportamento de cultivares de sorgo sacarino e granífero

Sorgo sacarino

O sorgo sacarino é uma alternativa para a produção de álcool combustível, por conter alto teor de açúcares fermentáveis em seu colmo, possuir ciclo curto, elevada eficiência fotossintética e ampla adaptabilidade às condições dos Cerrados.

Em colaboração com o CNPMS, foi conduzido no CPAC um experimento do Ensaio Nacional de Sorgo Sacarino, cujos resultados podem ser observados nas Tabelas 49 e 50.

TABELA 49. Graus de Brix e percentagem de caldo extraível de colmos de sorgo sacarino por período. CPAC, 1980-1981.

Genótipos	Período 1 (17-19/fev.)		Período 2 (23-26/fev.)		Período 3 (05-06/mar.)		Período 4 (10-12/mar.)		Período 5 (30 mar. - 02 abr.)	
	Brix	Caldo extraível (%)	Brix	Caldo extraível (%)						
CMS XS 623	12,52	37,24	17,78	38,68	17,38	18,31	16,01	43,77	16,56	34,07
CMS XS 603	10,93	34,42	16,68	38,08	18,39	35,65	15,53	40,42	7,36	26,23
SART	13,93	36,62	18,18	38,54	16,38	37,45	16,33	36,48	6,08	11,41
BR 501	10,78	36,28	17,08	40,90	14,78	42,78	20,02	36,40	11,78	41,09
CMS XS 733	11,93	41,39	15,18	41,01	18,18	33,60	8,40	37,90	5,99	33,14
BR 502	14,37	24,91	16,91	37,20	12,57	26,11	10,00	43,97	5,46	31,94
BR 601	12,52	39,00	14,88	45,85	14,18	41,22	8,32	46,28	7,06	24,45
CMS XS 732	9,14	26,51	14,24	48,25	13,78	48,41	11,60	50,34	4,56	35,43
CMS XS 735	9,93	32,06	15,18	41,72	13,78	46,03	4,90	45,38	9,06	45,99
BR 500	11,86	11,06	14,90	42,96	9,17	39,39	9,32	41,66	13,44	29,97
BR 602	11,43	33,35	14,35	45,29	9,57	45,48	4,70	6,27	10,14	36,88
CMS XS 717	13,02	37,62	13,78	43,44	10,77	8,46	9,62	52,87	11,33	43,37
CMS XS 719	12,02	39,19	14,38	40,13	8,17	41,31	8,12	48,82	8,34	27,33
BR 503	10,98	41,02	9,58	41,70	8,37	44,91	4,57	45,58	11,23	39,94
CMS XS 616	10,21	29,89	8,20	41,03	8,97	33,91	3,74	37,05	13,10	50,32
CMS XS 734	10,02	27,45	7,07	23,50	7,94	46,30	8,60	38,16	6,70	34,01

TABELA 50. Algumas características de genótipos de sorgo sacarino. CPAC, 1980-1981.

Genótipos	Dias ¹	Colmo	Brix	Caldo	Altura	Acamamento (%)
		despalhado (t/ha)	no colmo	extraível (%)	de planta (cm)	
CMS XS 623	98	33,514	17,78	38,68	230	1,86
CMS XS 603	106	29,695	18,39	35,65	231	1,79
SART	98	37,438	18,18	38,54	265	3,12
BR 501	112	35,228	20,02	36,40	246	0,68
BR 502	96	29,990	16,91	37,20	247	8,66
CMS XS 733	105	37,533	18,18	33,60	250	20,32
CMS XS 732	96	32,123	14,24	48,25	257	5,58
BR 500	96	38,180	14,90	42,96	272	10,01
BR 503	91	44,419	10,98	41,02	293	9,28
CMS XS 616	89	53,714	10,21	29,89	253	0,80
BR 602	96	38,200	14,35	45,29	269	24,10
CMS XS 717	98	46,533	13,78	43,44	273	25,36
BR 601	98	40,933	14,88	45,85	248	28,66
CMS XS 735	96	40,961	15,18	41,72	267	53,42
CMS XS 734	89	42,171	10,02	27,45	253	54,64
CMS XS 719	98	38,857	14,38	40,13	259	57,97

¹ Número de dias após a emergência, quando foram determinados o grau Brix e a percentagem de caldo extraível.

Podem-se destacar, neste primeiro ano de condução do experimento, os genótipos CMS XS 623, CMS XS 603, SART e BR 501, como os melhores quanto às características desejáveis. Apresentaram bom rendimento de colmo despalhado e sem panícula, um conteúdo de sólidos solúveis totais acima de 16^o Brix, resistência ao acamamento e razoável percentagem de caldo extraível. Não foi possível se determinarem açúcares redutores, açúcares totais, sacarose e fibra.

O genótipo CMS XS 603 mostrou suscetibilidade à broca (*Diatrea sacharalis*).

Sorgo granífero

Através de ensaio conduzido no CPAC, pôde-se avaliar o comportamento de 25 genótipos em solos já recuperados, onde fora cultivada soja nos últimos dois anos.

Destacaram-se os genótipos B 815, BR 301, Ag 1003 e Ag 1014, com produções superiores a 5.000 kg/ha, baixa ocorrência de doenças e acamamento reduzido.

Na faixa de produtividade de 4.500 e 5.000 kg/ha, encontram-se os genótipos Ag 1004, B 816, NK 262, NK 2650 e CMS XS 311. Todos apresentaram baixa ocor-

rência de doenças, com exceção de B 816 e NK 262. Os genótipos e NK 262 e NK 2650 foram os que mais acamaram.

CULTURAS PERENES

As características de clima e solo na região dos Cerrados limitaram a agropecuária a algumas atividades tradicionais (culturas anuais e gado de corte), próprias da estação chuvosa, restando ocioso o período de entressafra. Dentro desse quadro tradicional, as culturas perenes (café, mandioca, espécies frutíferas e florestais) surgem como opções potencialmente econômicas, capazes de manter em atividade contínua, durante todo o ano, a agropecuária da região. Para isso é necessário que se desenvolva uma tecnologia muito específica, adequada às condições dos Cerrados, uma vez que a região não possui quase nenhuma tradição dessas culturas.

O programa do CPAC está direcionado para o desenvolvimento de tecnologias, para a diversificação de culturas, bem como para as alternativas de sistemas de produção, que propiciem atividades agropecuárias contínuas, durante todo o ano, em cultivos isolados ou em consorciação, inclusive entre culturas perenes e anuais ou pastagens, sempre buscando a racionalização dos recursos e insumos.

CAFÉ

Os resultados obtidos, no ano agrícola 1980-1981, no experimento "Competição de cultivares de café" mostram as cultivares da espécie *Coffea arabica* L. como as mais promissoras para a região dos Cerrados (Tabela 51). A maior produtividade foi obtida com a cultivar Catuaí Amarelo, que num período de quatro colheitas sucessivas apresentou um rendimento médio de 58 sacos de 40 kg/ha.

TABELA 51. Produtividade das cultivares das espécies *Coffea arabica* L. e *Coffea canephora*, testadas no período de 1977-1981. CPAC, 1980-1981.

Cultivares	Café coco (sacas de 40 kg/ha)				\bar{x}
	77/78	78/79	79/80	80/81	
Iarana – 1120-19 ¹	20,00	43,83	22,83	44,92	32,90
Icatu – H-4782-7 ¹	50,00	48,83	44,33	44,55	46,93
Catuaí Vermelho ¹	88,34	16,67	23,17	56,13	46,08
Catuaí Amarelo ¹	113,34	19,33	38,83	60,55	58,01
Mundo Novo 379-19 ¹	70,00	30,50	42,67	76,42	54,90
Acaia-474 ¹	48,34	45,00	51,50	73,83	54,67
Guarani 2258 ²	18,75	36,25	44,50	2,94	25,61
Conillon-2293-101 ²	23,75	33,75	60,25	10,35	32,03

¹ Cultivares da espécie *Coffea arabica* L.

² Cultivares da espécie *Coffea canephora*.

As cultivares da espécie *C. canephora*, caracterizadas por maior rusticidade em relação às cultivares da espécie *C. arabica*, têm apresentado reduzida frutificação, devido a fortes restrições hídricas ocorridas por ocasião da floração, acarretando com isto menor produtividade (Tabela 52).

TABELA 52. Produtividade e algumas características de linhagens de café. CPAC, 1979-1981.

Linhagens	H/D ¹	Desfolhamento %	Café coco (sacas de 40 kg/ha)		
			78/80	80/81	\bar{X}
H – 8089	0,71	9,0	90,64	20,12	55,38
H – 8188	0,75	8,0	79,59	19,64	49,62
H – 8114	0,77	9,0	79,37	25,54	52,46
H – 8107	0,89	10,0	68,22	20,59	44,41
H – 8411	1,00	10,0	55,14	15,18	35,16
H – 8113	0,78	11,0	52,03	17,97	35,00
H – 8237	0,88	14,0	58,97	10,07	34,52
H – 8517	0,74	12,0	52,40	20,40	36,40
H – 8359	0,89	11,0	59,70	17,65	38,68
H – 8105	0,83	10,0	51,01	14,70	32,86

¹ Relação altura de planta e diâmetro do caule.

Em outro experimento para avaliar resistência à seca, algumas linhagens, tais como H-8089, H-8114 e H-8188, além de apresentarem um bom rendimento, suportaram melhor a deficiência hídrica ocorrida no período em estudo, por apresentarem menor relação altura/diâmetro de copa e menor percentagem de desfolhamento (Tabela 52), resistindo melhor às condições climáticas da região dos Cerrados.

Considerando a baixa fertilidade natural dos solos dos Cerrados e as fortes restrições hídricas ocorridas na época da floração, estes níveis de produtividade são um bom indicativo de estabelecimento da cultura na região dos Cerrados.

Na avaliação de material resistente à seca, baseada na relação altura da planta/diâmetro da copa, porcentagem de desfolhamento e produtividade, destacou-se a linhagem H-8089.

ESPÉCIES FRUTÍFERAS

Banco ativo de germoplasma de abacateiro

Observações sobre emissão floral, floração e frutificação, além de época de colheita, são mostrados na Tabela 53 e se referem somente a 9 cultivares, dentre 32 variedades e seleções introduzidas.

A 'Simmonds' é de florescimento precoce. As variedades Quintal, Vitória, e Waldin são as mais tardias.

A 'Collinson' tem o mais longo período de florescimento. A época de colheita mais tardia é a da variedade Wagner que, apesar de iniciar em maio, concentra-se mais em agosto. As variedades Collinson, Quintal, e Vitória, apesar de terem também uma época de colheita de maio a agosto, esta concentra-se mais nos meses de maio e junho.

TABELA 53. Épocas de florescimento, de frutificação e de colheita de oito variedades de abacateiro introduzidas no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados¹. CPAC, 1980-1981.

Variedades	Grupos ²	Emissão floral	Época da floração	Época da frutificação	Época da colheita
Pollock	B	Jul.	Jul. – Ago.	Set. – Out.	Jan. – Abr.
Simmonds	A	Jun.	Jun. – Ago.	Ago. – Set.	Fev. – Abr.
Waldin	A	Set.	Set. – Out.	Out. – Dez.	Mar. – Mai.
Wagner	A	Jul.	Jul. – Ago.	Ago. – Out.	Mai. – Ago.
Fortuna	A	Jul.	Jul. – Set.	Set. – Nov.	Mar. – Jul.
Vitória	B	Set.	Set. – Out.	Out. – Jan.	Mar. – Ago.
Collinson	A	Jul.	Jul. – Out.	Out. – Jan.	Mai. – Ago.
Quintal	B	Set.	Set. – Nov.	Nov. – Fev.	Mar. – Ago.

¹ Observações alusivas ao período de 1978-1980.

² Grupo A: As flores abrem pela manhã, fecham ao meio-dia e reabrem na tarde do dia seguinte.
Grupo B: As flores abrem à tarde, fecham à noite e reabrem na manhã do dia seguinte.

As informações físicas e químicas dos frutos de oito variedades encontram-se na Tabela 54.

Com relação a peso dos frutos destaca-se a variedade Vitória com um peso médio de 1.163,8 g. Os frutos das variedades Collinson, Quintal, Pollock, Fortuna, têm peso médio acima de 500 g, enquanto os das variedades Waldin e Wagner, abaixo de 500 g.

TABELA 54. Características físicas e químicas de frutos de oito variedades de abacateiro introduzidas no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados¹. CPAC, 1980-1981.

Variedades	Peso do fruto (g)	Polpa (%)	Caroço (%)	Casca (%)	Umidade (%)	Proteína (%)	Matéria graxa (%)	Acidez (mg de K ₂ O/H/100 g)	Cinzas (%)
Pollock	775,7	82,2	11,6	5,2	85,22	1,82	7,94	3,27	3,17
Simmonds	596,5	84,5	9,6	5,9	80,57	1,97	9,29	7,15	2,64
Waldin	375,6	63,4	27,7	8,9	73,58	1,22	20,22	12,09	2,89
Wagner	429,7	66,5	22,9	10,6	65,13	1,35	22,84	5,17	1,92
Fortuna	897,7	80,1	13,1	6,8	73,57	1,22	16,17	2,09	2,79
Vitória	1.163,8	76,6	13,9	9,5	86,22	1,15	7,08	3,20	3,27
Collinson	711,6	77,1	13,1	9,8	69,62	1,63	19,45	2,62	3,20
Quintal	694,0	79,1	14,4	6,5	67,98	1,49	19,54	2,53	2,52

¹ Frutos colhidos em 1980.

Este aspecto tem importância na comercialização e no aproveitamento industrial. Ao comércio interessam frutos pequenos, pela facilidade no transporte e no consumo, ao passo que, para a indústria, é mais interessante o fruto maior pelo melhor aproveitamento industrial.

As análises químicas mostram que as variedades Wagner, Quintal, Collinson e Fortuna possuem baixo teor de umidade, boa percentagem de matéria graxa e baixa acidez.

Cultura da mangueira

As variedades Tommy Atkins, Van Dyke, Zill, Maçã, Imperial, Rubi, Santa Alexandrina, Keitt, Kent, Edward, Ametista e seleções M 20/222 e M 13/269 são as mais importantes na região dos Cerrados. Grande ênfase está sendo dada à cultivar Tommy Atkins e à seleção M 20/222, que vêm mostrando plantas de porte médio, relativa resistência a pragas e doenças, produção regular, colheita de estação e meiotardia (dezembro-fevereiro), frutos com peso médio de 546 e 449 g e Sólidos Solúveis Totais de 13 e 18,5%, respectivamente, com coloração de casca e sabor de polpa excelentes. As variedades brasileiras Rosari e Extrema, com 86,3 e 85,1% em rendimento de polpa, são superiores às importadas Tommy Atkins, Eldon e Keitt. Na Tabela 55 encontram-se dados sobre as características físicas e químicas de algumas variedades introduzidas no CPAC.

TABELA 55. Características físicas e químicas de algumas variedades de manga introduzidas no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados¹. CPAC, 1980-1981.

Variedade	Peso do fruto ¹ (g)	Peso (%) ¹				Sólidos solúveis totais (SST) ¹ (%)	Acidez total titulável (ATT) ¹ (%)	SST/ATT ¹	Matéria seca ¹ (%)	Umidade ¹ (%)
		Semente	Casca	Polpa	Perda ²					
Rosari	601,8 a	4,56 d	9,14 c	86,30 a	6,37 bc	11,9 de	0,26 c	46,2 a	12,7 cd	87,3 ab
Tommy Atkins	545,6 ab	8,25 bc	9,75 c	82,16 abc	10,08 ab	12,6 cd	0,29 a	43,3 a	14,1 bc	85,9 bc
Pêssego	474,1 bc	8,79 b	9,85 bc	81,36 abc	6,86 bc	14,0 b	0,36 bc	41,8 a	15,2 b	84,8 c
Extrema	440,4 c	7,11 c	7,76 c	85,13 ab	4,44 c	13,3 bc	0,42 ab	31,5 ab	15,5 b	84,5 c
Eldon	394,2 cd	7,78 bc	13,32 b	78,90 c	12,92 c	11,5 c	0,32 bc	36,9 a	12,7 cd	87,3 ab
Keitt	311,6 d	8,82 b	18,22 a	72,96 d	9,87 ab	15,0 a	0,33 bc	45,4 a	17,6 a	82,4 d
Maçã	146,0 e	11,07 a	7,87 c	81,06 bc	9,88 ab	9,5 d	0,52 a	18,5 b	11,2 d	88,7 a

¹ Os valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si (Duncan, 5%).

² Perda de peso tomada entre o ponto de colheita e o ponto de consumo.

Tanto nas variedades americanas Keitt e Eldon, como nas nacionais Primor de Amoreira e Pingo de Ouro, o pico de queda de flores (incluindo as fecundadas) ocorreu no período de 14/8 a 1/9/80. O mínimo de flores caídas foi de aproximadamente 37.000, nas variedades americanas, e de 15.016 nas nacionais. A maior queda de frutos verificou-se na faixa de peso entre 0,21 e 2,9 g (frutos tipo "chumbinho") e no período de 02 a 17/9/80.

No campo piloto de pesquisa da Estação Experimental de Anápolis - GO, o comportamento vegetativo de mangueiras foi inferior ao demonstrado nas condições de Brasília - DF. Possivelmente a temperatura tenha sido, ali, a principal causa do ataque de ácaros e posterior definhamento das plantas. As variedades Kensington, Rosari, Keitt e Irwin foram as mais vigorosas. Já a 'Coração Magoado' teve o pior comportamento vegetativo.

Um pomar de 12 ha de mangueira 'Haden', com 7 anos de idade, com produção média de 2,5 frutos/planta, foi submetido, a partir de 1979, à recuperação com o mínimo necessário de tratamentos culturais (adubação e controle fitossanitário). No segundo ano do ensaio (colheita 1980/81), a produção média do tratamento com adubação completa (calcário + macro e micronutrientes) foi de 15,8 frutos/planta, contra 13,8 do tratamento calcário + macronutrientes e 6,6 do tratamento controle. Quanto à qualidade externa dos frutos, uma única pulverização de Captan 50 a 0,2% contra antracnose permitiu que mais de 20% dos frutos estivessem livres de ataque, contra apenas 14% dos frutos do tratamento controle (Tabela 56).

TABELA 56. Incidência de antracnose em frutos de mangueira da variedade Haden, de um pomar em recuperação nutricional e fitossanitária. CPAC, 1980-1981.

Tratamentos ¹	Incidência de antracnose (%) ²			
	Alta	Média	Leve	Livre
Testemunha	20,9	27,1	38,0	14,0
Calcário	20,3	28,6	26,9	24,2
Calcário + macronutrientes	15,6	22,4	41,8	20,2
Calcário + macronutrientes + micronutrientes	17,7	23,5	38,7	20,1

¹ Adubação/planta/ano: 300 g de N, 600 g de P₂O₅, 180 g de K₂O, 30 g de sulfato de zinco, 20 g de borax e 20 g de sulfato de cobre.

² Alta: mais de 50% da área do fruto atacada; média: 25-50%; leve: 1-25%; livre: 0-1%.

Na análise química de polpa dos frutos, na segunda colheita, não houve diferenças significativas entre os tratamentos, quanto aos Sólidos Solúveis Totais. No entanto, um maior teor na Acidez Titulável Total (ATT) foi encontrado no tratamento controle. Isso resultou numa menor relação SST/ATT, comparada com a do tratamento com adubação completa, que deu a este uma melhor qualidade de polpa (Tabela 57).

Cultura de citros

Observações no Campo de Introdução e Avaliação de Citros, no CPAC, mostraram que as variedades de laranja Pera-Rio, Natal, Barão e Piralima, possuem um excelente potencial para cultivo na região. Com a continuação do trabalho, outras variedades têm surgido como bastante promissoras:

Bahia: excelente vigor vegetativo, frutos com tamanho médio de 76 mm, peso de aproximadamente 261 g e rendimento em suco considerado muito bom (cerca

TABELA 57. Características químicas de manga da variedade Haden, de um pomar em recuperação nutricional e fitossanitária. CPAC, 1980-1981.

Tratamentos ¹	Sólidos solúveis totais (SST) ² (%)	Acidez total titulável (ATT) ² (%)	SST/ATT ²	Umidade ² (%)
Testemunha	12,59 a	0,62 a	20,13 b	85,70 a
Calcário	12,78 a	0,55 a	23,80 b	85,38 a
Calcário + macronutrientes	13,71 a	0,31 b	43,77 a	85,50 a
Calcário + macronutrientes / + micronutrientes	13,08 a	0,46 ab	29,11 b	84,57 a

¹ Abubação/planta/ano: 300 g de N, 600 g de P₂O₅, 180 g de K₂O, 30 g de sulfato de zinco, 20 g de borax e 20 g de sulfato de cobre.

² Valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si (Duncan, 5%).

de 40,6 ml/100 g). Mostra-se, porém, susceptível ao ataque de cochonilha-cabeça-de-prego (*Chrysomphalus ficus*).

Baianinha: bom vigor vegetativo, frutos de aproximadamente 71 mm e peso de 207 g, rendimento em suco muito bom (44,1 ml/100 g) e boa resistência a pragas.

Baianinha 103: seleção da 'Baianinha', com frutos de tamanho médio de 79 mm, peso de 250 g e rendimento em suco de 46,8 ml/100 g.

Natal 112: seleção da 'Natal', com frutos de 216 g e rendimento em suco excelente (56,3 ml/100 g). A produtividade (100 frutos/planta) também pode ser considerada boa, levando-se em consideração a idade das plantas.

Pera D₉: frutos de bom tamanho (73 cm) e peso médio de 191 g, com excelente rendimento em suco (56,4 ml/100 g), superior ao obtido em outras regiões.

Westin: boa produtividade (107 frutos/planta), rendimento em suco um pouco baixo (38 ml/100 g) e fruto com peso médio de 209 g.

Entre as tangerinas destaca-se a cultivar Nova, de vigor bom, frutos com tamanho médio de 63 cm, peso de 176 g e um rendimento em suco da ordem de 38,2 ml/100 g, além de excelente produtividade.

Entre os pomeleiros destaca-se a cultivar Marsh Seedless, com excelente vigor vegetativo, boa produção e frutos de bom tamanho. O aspecto vegetativo está relacionado com a baixa resistência a pragas, principalmente à cochonilha-cabeça-de-prego.

Os resultados do ano agrícola 80/81 confirmam os de 79/80, em relação ao comportamento da laranjeira 'Hamlin' sobre diferentes porta-enxertos.

O Limão-Cravo, o Limão Rugoso Nacional, o Citrumello 4475 e o híbrido Tangerina Sunki x trif. Swingle 63314 induziram a copa a melhores desempenhos no vigor, na produção, no rendimento de suco e na qualidade do fruto, além de boa

resistência a pragas e doenças. Foi muito bom também o desempenho de 'Hamlin' enxertada com Tang. Cleopatra x trif. Swingle 63-288.

Dos 23 porta-enxertos em teste de observação com copa 'Hamlin', destacaram-se o citrus Volksmeriana 71-164, Citrumello Tucson 71131, Limão Rugoso da Flórida, Citrumello 4475 CPB 71-83 e Tang. Sunki x trif. English 6356, que deram à copa vigor, boa produção, bom rendimento em suco e boa qualidade de fruto, além de boa resistência a pragas e doenças.

Para a laranja 'Pera' destacaram-se os porta-enxertos Tang. Sunki x trif. English 63256 e Tang. Cleópatra x trif. Swingle 63294, que induziram um melhor vigor às plantas, confirmando resultados dos anos anteriores.

Na Tabela 58 estão os dados sobre o efeito do porta-enxerto no tamanho e peso do fruto, rendimento em suco e produção. O Limão-Cravo induziu um maior desenvolvimento ao fruto, mas o seu rendimento em suco foi inferior ao de outros tratamentos, apesar de diferir estatisticamente apenas do tratamento Tang. Sunki x trif. Swingle 63205. Este teve melhor rendimento em suco. O híbrido Tang. Sunki x trif. Swingle obteve a maior produção.

TABELA 58. Efeito do porta-enxerto sobre o tamanho e o peso do fruto, rendimento em suco e produção da laranjeira 'Pera'. CPAC, 1980-1981.

Porta-enxertos	Diâmetro do fruto ¹ (cm)	Peso do fruto ¹ (g)	Rendimento em suco (ml/100 g)	Número de frutos por planta
Tangerina Cleópatra x trifoliata Swingle 63294	6,56 ab	143,17 b	47,85 b	54 b
Tangerina Sunki x trifoliata English 63256	6,27 c	125,75 b	47,62 b	96 ab
Tangerina Sunki x trifoliata Swingle 63205	6,49 bc	138,59 b	52,04 a	43 b
Tangerina Sunki x trifoliata Swingle	6,40 bc	137,25 b	49,94 ab	119 a
Citrumello 4475 70-133	6,35 bc	131,75 b	47,97 ab	87 ab
Limão Cravo	6,79 a	164,60 a	47,47 b	94 ab

¹ Valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si (Duncan, 5%).

ESPÉCIES FLORESTAIS

Sistemas consorciados para obtenção de produtos florestais e alimentos

Experimentos de consorciação de *Eucalyptus camaldulensis*, *Pinus oocarpa*, mandioca, braquiária (*Brachiaria ruziziensis*) e estilosantes (*Stylosanthes guianensis* cv. Cook) estão sendo executados em área da Reflorestadora Brasil Verde S/A, em Ipameri - GO.

Em consorciação com o *Eucalyptus camaldulensis*, a mandioca não obteve resultados satisfatórios. Os dados do experimento mostram que no primeiro ano de cultivo a consorciação favoreceu mais o desenvolvimento do eucalipto (Tabela 59). Já em consorciação com o *Pinus oocarpa*, a mandioca praticamente não sofreu qualquer prejuízo.

TABELA 59. Respostas do *Eucalyptus camaldulensis* e mandioca em consorciação. Reflorestadora Brasil Verde S.A. (Ipameri-GO). CPAC, 1980-1981.

Espécie	Indicadores	ConSORCIADA	NÃO-CONSORCIADA
Mandioca	Parte aérea (kg/ha)	1.403	2.454
	Cepas (kg/ha)	1.315	1.764
	Raízes (kg/ha)	4.449	6.528
	Amido (%)	31,3	31,7
	Amido (kg/ha)	1.393	2.069
	Média de raízes/planta	3,6	4,2
	Altura da haste (m)	1,30	1,37
	Diâmetro da haste (cm)	1,47	1,57
Eucalipto	Altura (m)	5,20	4,60
	Diâmetro (cm)	12,80	11,60
	Sobrevivência (%)	99	100

Quanto ao *Pinus*, os resultados mostram que, no primeiro ano de cultivo, a consorciação prejudicou apenas o desenvolvimento em altura (Tabela 60).

TABELA 60. Resposta do *Pinus oocarpa* e mandioca em consorciação. Reflorestadora Brasil Verde S.A. (Ipameri-GO). CPAC, 1980-1981.

Espécie	Indicadores	CONSORCIADA	NÃO-CONSORCIADA
Mandioca	Parte aérea (kg/ha)	1.764	1.815
	Cepas (kg/ha)	1.949	1.963
	Raízes (kg/ha)	7.704	8.037
	Amido (%)	31,9	32,3
	Amido (kg/ha)	2.458	2.596
	Média de raízes/planta	4,1	4,5
	Altura da haste (m)	1,18	1,16
	Diâmetro da haste (cm)	1,44	1,35
Pinus	Altura (m)	5,20	3,20
	Diâmetro (cm)	8,30	9,50
	Sobrevivência (%)	95	96

Durante o primeiro ano (1980), a área de braquiária consorciada com eucalipto produziu mais do que a área de braquiária não-consorciada. Já em 1981 a produção da braquiária pura superou a da consorciada com eucalipto. Observou-se, de 1980 para 1981, um aumento de produção de 209% para a braquiária pura em contraste com 139% para a consorciada com eucalipto. Em maio de 1981 a braquiária

da área consorciada foi fenada e a produção de matéria seca foi de aproximadamente 3.200 kg/ha. O eucalipto não está apresentando problemas no seu desenvolvimento (Tabela 61).

TABELA 61. Resposta do *Eucalyptus camaldulensis* e *Brachiaria ruziziensis* em consorciação. Reflorestadora Brasil Verde S.A. (Ipameri-GO). CPAC, 1980-1981.

Espécie	Indicadores	ConSORCIADA	NÃO-CONSORCIADA
Braquiária	Matéria seca (kg/ha)	1980 – 2.514	1.709
	Matéria seca (kg/ha)	1981 – 5.154	5.297
Eucalipto	Altura (m)	4,28	4,59
	Diâmetro (cm)	11,00	12,57
	Sobrevivência (%)	98	97

No experimento de consorciação de *Pinus* e *Stylosanthes* observou-se que o *Pinus* não-consorciado apresentou melhores resultados apesar de que em ambos os casos (consorciado e não-consorciado) observou-se um bom comportamento do *Pinus*. O índice de sobrevivência apresenta uma diferença a favor do não-consorciado. O *Stylosanthes* apresentou uma maior produção de sementes quando consorciado (Tabela 62). A partir do segundo ano, devido a um ataque de antracnose, o *S. guianensis* cv. Cook foi eliminado do experimento.

TABELA 62. Resposta do *Pinus oocarpa* e *Stylosanthes guianensis*, em consorciação. Reflorestadora Brasil Verde S.A. (Ipameri-GO). CPAC, 1980-1981.

Espécie	Indicadores	CONSORCIADA	NÃO-CONSORCIADA
<i>Stylosanthes</i>	Produção de sementes (kg/ha)	97	88
<i>Pinus</i>	Altura (m)	1,78	1,87
	Diâmetro (cm)	4,78	5,21
	Sobrevivência (%)	78	83

FORRAGEIRAS E PASTAGENS

A pecuária de corte extensiva ocupa aproximadamente 95% das propriedades da região dos Cerrados. Tradicionalmente explora as fases de cria e recria, com maior concentração na primeira fase. Os seus índices de produtividade são extremamente baixos.

Não se pode deixar de reconhecer a importância e a interrelação entre alimentação, manejo e sanidade, mas a falta de forragem, em qualidade e em quantidade, principalmente no período seco, impõe-se como problema básico para a pecuária na região.

A solução mais econômica para esse problema, sobretudo no período seco, é a utilização de leguminosas, tanto para a formação de pastagens consorciadas (leguminosas e gramíneas), como para o melhoramento de pasto nativo.

Muitos autores, no Brasil e no exterior, demonstram a viabilidade dessa tecnologia, mas os insucessos na sua adoção repetem-se na região dos Cerrados. A causa desses insucessos é a falta de cultivares de leguminosas adaptadas à região, para a formação de pastagens consorciadas.

Assim, o objetivo fundamental da pesquisa com forrageiras e pastagens é a seleção de leguminosas e gramíneas adaptadas às condições dos Cerrados, capazes de formar pastagens consorciadas, que persistam sob pastejo e solucionem o problema de alimentação dos rebanhos no período seco.

Banco Ativo de Germoplasma

Das 1.023 espécies de forrageiras introduzidas no Banco Ativo de Germoplasma de forrageiras do CPAC, 900 são de leguminosas (Tabela 63) e 123, de gramíneas (Tabela 64). As leguminosas introduzidas são de 13 gêneros diferentes, predominando o *Stylosanthes* com 69% do total.

TABELA 63. Leguminosas forrageiras do Banco Ativo de Germoplasma do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. CPAC, 1980-1981.

Gênero	Introduções	Outros gêneros	Introduções
<i>Stylosanthes</i>			
<i>S. guianensis</i>	171	<i>Zornia</i>	102
<i>S. scabra</i>	171	<i>Centrosema</i>	46
<i>S. capitata</i>	156	<i>Desmodium</i>	30
<i>S. macrocephala</i>	52	<i>Calopogonium</i>	23
<i>S. viscosa</i>	33	<i>Galactia</i>	20
<i>S. humilis</i>	21	<i>Leucaena</i>	18
<i>S. species</i>	8	<i>Aeschynomene</i>	16
<i>S. hamata</i>	4	<i>Macroptilium/Vigna</i>	11
<i>S. leiocarpa</i>	2	<i>Pueraria</i>	3
<i>S. tomentosa</i>	2	<i>Soemmeringia</i>	2
<i>S. angustifolia</i>	2	<i>Teramnus</i>	2
<i>S. ingrata</i>	1	<i>Cratylia</i>	2
<i>S. campestris</i>	1		
<i>S. ruellioides</i>	1		
Total	625	Total	275

TABELA 64. Gramíneas forrageiras do Banco Ativo de Germoplasma do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. CPAC, 1980-1981.

Gêneros	Espécies	Introduções
<i>Panicum</i>	<i>P. maximum</i>	75
<i>Brachiaria</i>	<i>B. decumbens</i>	4
	<i>B. humidicola</i>	2
	<i>B. ruziziensis</i>	2
	<i>B. brizantha</i>	5
<i>Melinis</i>	<i>M. minutiflora</i>	11
<i>Setaria</i>	<i>S. anceps</i>	2
<i>Andropogon</i>	<i>A. gayanūs</i>	22
Total		123

As avaliações do germoplasma de forrageiras introduzidas na região dos Cerrados são realizadas em três estágios (I, II e III).

Estágio I – Avaliação biológica

Após as avaliações, por um período de 4 anos no Estágio I, as espécies *S. guianensis* (tardia), *S. macrocephala* e *S. capitata* aparecem como as mais promissoras para a região dos Cerrados.

Do germoplasma avaliado em 1980/81, oito introduções do gênero *Stylosanthes* (Tabela 65) foram selecionadas para avaliações sob pastejo. As três introduções de *S. guianensis* (tardio), num solo LE, foram mais produtivas do que a testemunha, *S. guianensis* cv. Endeavour.

TABELA 65. Desempenho de introduções selecionadas do gênero *Stylosanthes*, em solos LE e LV. CPAC, 1980-1981.

Introduções	Origem	Antracnose (Escore) ¹		Produção de matéria seca (g/planta)	
		LE	LV	LE	LV
<i>S. guianensis</i>					
CPAC 135 ²	DF	1,0	1,5	44	56
CPAC 1230	Minas Gerais	1,0	1,0	265	22
CPAC 1231	Minas Gerais	1,0	1,0	123	39
CPAC 1232	Minas Gerais	1,0	1,0	122	17
<i>S. capitata</i>					
CPAC 650 ²	Mato Grosso	2,5	2,0	59	31
CPAC 1173	Ceará	2,0	2,0	144	26
CPAC 1174	Ceará	2,0	2,0	135	15
<i>S. macrocephala</i>					
CPAC 139 ²	DF	1,0	1,0	85	15
CPAC 1188	Bahia	2,0	1,0	71	40
CPAC 1200	Minas Gerais	2,0	1,0	60	37
CPAC 1310	DF	1,5	1,0	84	29

¹ Varia de 1,0 (sem antracnose) a 5,0 (planta morta).

² Padrão.

As duas novas seleções de *S. capitata*, (CPAC 1173 e CPAC 1174), tiveram performance semelhante. As novas introduções de *S. macrocephala* parecem se adaptar melhor num solo LV do que o controle *S. macrocephala* CPAC 139. Todas as introduções selecionadas apresentaram boa tolerância a antracnose.

Além de *Stylosanthes*, os gêneros *Zornia* e *Centrosema* têm demonstrado potencial para a região dos Cerrados. Cinco introduções de *Zornia* e cinco de *Centrosema* foram selecionadas por serem mais produtivas em solo LE (Tabela 66), do que o controle.

TABELA 66. Desempenho de introduções selecionadas dos gêneros *Zornia* e *Centrosema*, em solos LE e LV. CPAC, 1980-1981.

Introduções	Origem	Florescimento ¹	Produção de matéria seca (g/planta)	
			LE	LV
<i>Z. latifolia</i>				
CPAC 894 ²	Colômbia	Médio	45	41
<i>Z. species</i>				
CPAC 1079	Bahia	Médio	96	17
<i>Z. brasiliensis</i>				
CPAC 1081	Bahia	Médio	109	45
CPAC 1082	Bahia	Médio	103	21
CPAC 1208	Goiás	Médio	90	16
CPAC 1209	Pernambuco	Médio	93	9
<i>C. macrocarpum</i>				
CPAC 772 ²	Colômbia	Tardio	50	—
CPAC 1241	Colômbia	Tardio	102	—
CPAC 1215	Colômbia	Tardio	107	10
CPAC 1216	Colômbia	Tardio	95	—
<i>C. species</i>				
CPAC 1222	Mato Grosso	Tardio	145	14
<i>C. brasilianum</i>				
CPAC 2119	Bahia	Tardio	119	22

¹ Médio (fevereiro-março); tardio (abril).

² Padrão.

Nas introduções de *Zornia* selecionadas não foram observados sintomas do complexo inseto-virus-fungo nem do fungo *Sphaceloma* sp. que ataca *Z. latifolia*

CPAC 894. Também não foram observados sintomas de pragas ou doenças nas introduções selecionadas de *Centrosema*.

Estágio II – Avaliação agrônômica

As leguminosas e gramíneas que se mostraram promissoras ao Estágio I são avaliadas por 4 anos, sob pastejo, em parcelas pequenas (100 m²). As leguminosas foram consorciadas com o capim andropógon cv. Planaltina (*Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus*) e com o braquiária cultivar Basilisk (*Brachiaria decumbens*), enquanto que as gramíneas promissoras foram consorciadas com *Stylosanthes guianensis* cv. Cook.

Leguminosas

As produções de matéria seca das leguminosas avaliadas desde 1978, em cada consorciação, são mostradas na Figura 35.

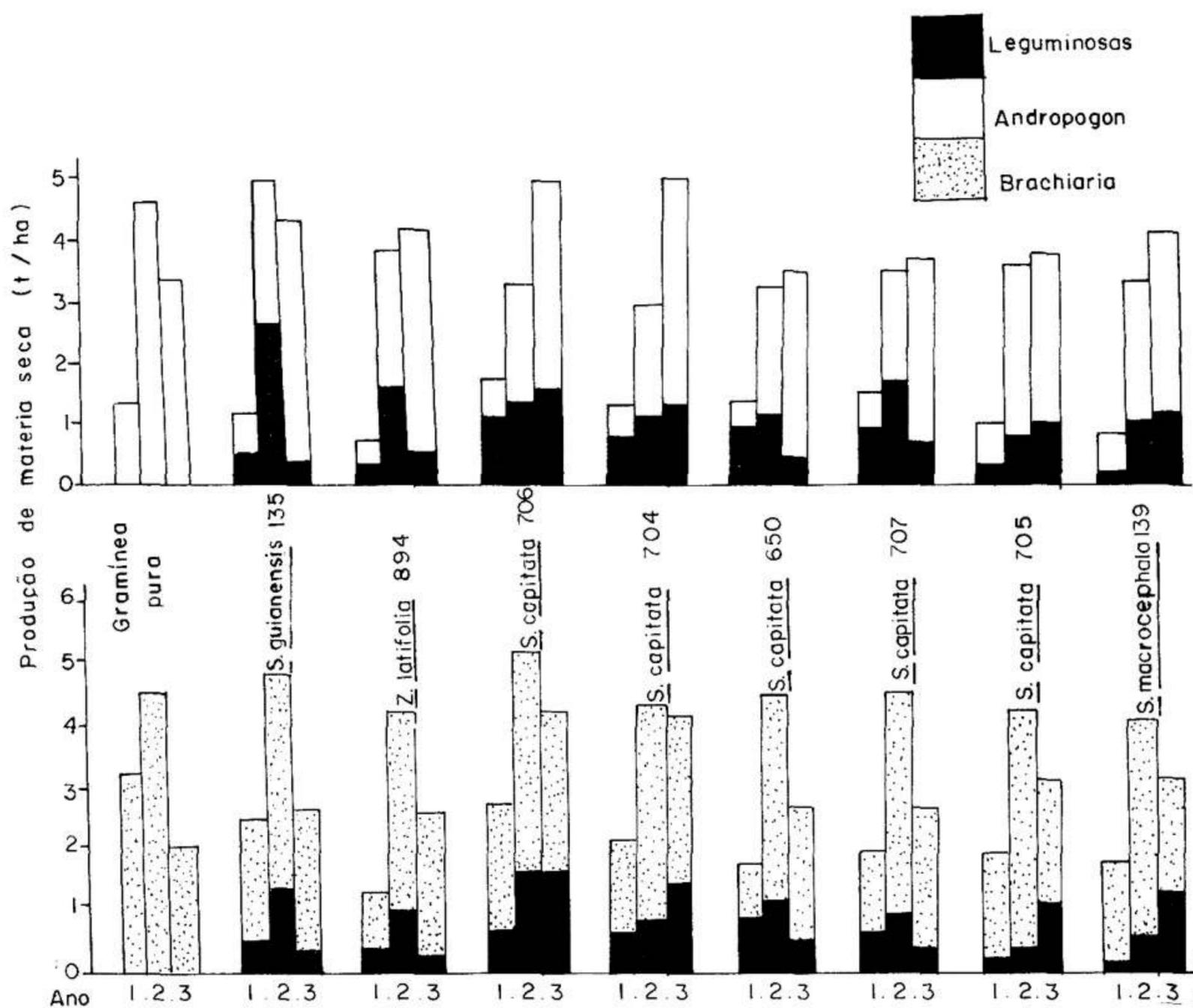


FIG. 35. Desempenho, sob pastejo, de introduções de leguminosas forrageiras em pastagens consorciadas com gramínea (Estágio II). CPAC, 1980-1981.

As mais produtivas e persistentes foram *S. capitata* CPAC 706, CPAC 704 e *S. macrocephala* CPAC 139. As produções de matéria seca destas consorciações são bastante superiores às obtidas nas parcelas testemunhas de gramíneas puras. Neste ano (1980/81) a participação dos três ecotipos, nas consorciações com o andropógon e com a braquiária, variou entre 27% e 38% da matéria seca.

Não foram constatados problemas sérios de antracnose, com exceção dos *S. capitata* CPAC 650 e CPAC 707, bastante atingidos pela doença.

Na média de todas consorciações, ao final do terceiro ano, a produção de matéria seca do andropógon foi bastante superior à da braquiária. Esta, com o passar dos anos, sofreu um acentuado declínio na produção de matéria seca, fato observado também nas fazendas da região.

Por causa da alta pressão de pastejo no experimento, a participação do *S. guianensis* CPAC 135 nas consorciações foi acentuadamente reduzida. Entretanto, este ecotipo, pertencente ao grupo "tardio", tem ótima tolerância à antracnose e persistiu melhor que o *S. guianensis* cv. Cook. Este último desapareceu das parcelas durante o segundo ano, sob o ataque de antracnose. A persistência da *Zornia latifolia* CPAC 834 foi muito reduzida no terceiro ano, devido ao ataque de inseto, vírus e fungo.

Gramíneas

A leguminosa *S. guianensis* cv. Cook, consorciada com as cinco gramíneas em avaliação neste estágio (*Andropogon Gayanus* var. bisquamulatus, *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, *B. ruziziensis* comercial, *B. humidicola* comercial e *Panicum maximum* cv. guinezinho), desapareceu no segundo ano, sob o ataque de antracnose. Entretanto, a Figura 36 mostra que, no terceiro ano, restava ainda forte efeito residual, resultante do alto conteúdo de leguminosas nos anos anteriores. A produção de matéria seca de todas as espécies avaliadas foi substancialmente superior nas parcelas onde existia o *S. guianensis* cv. Cook, que nas parcelas de gramíneas puras.

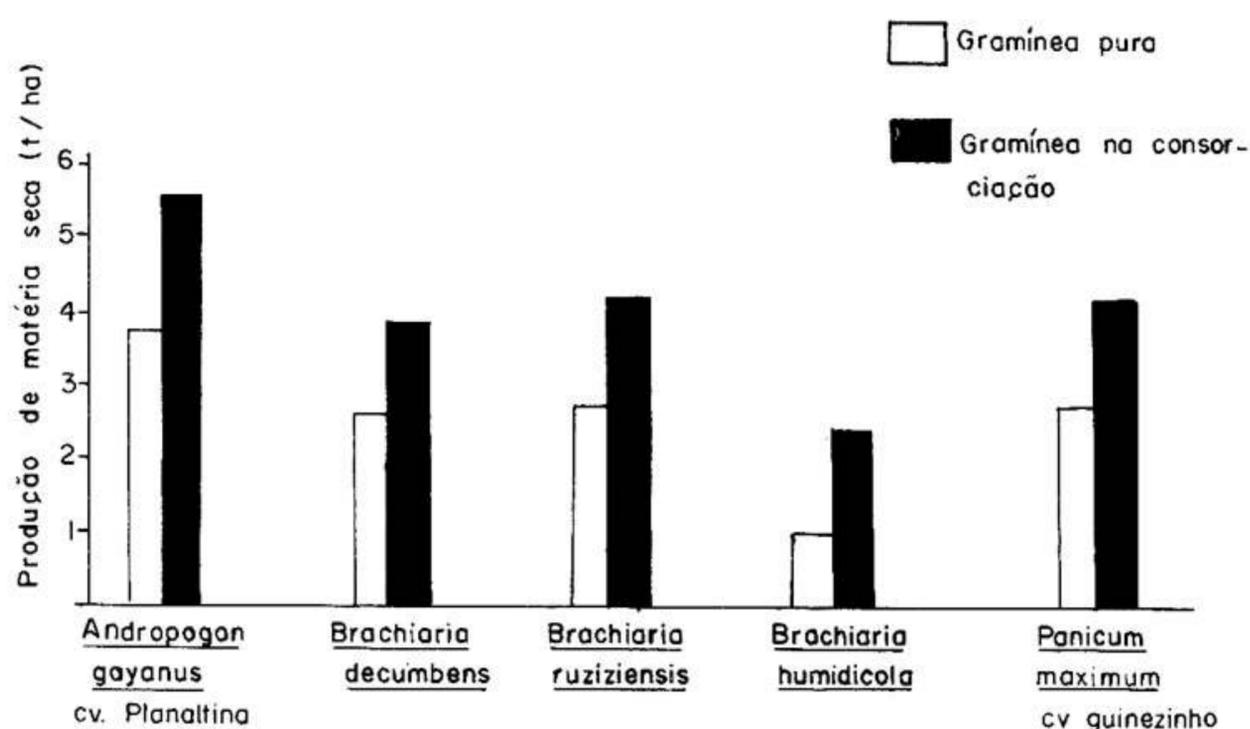


FIG. 36. Desempenho, sob pastejo, de algumas gramíneas forrageiras, consorciadas e não-consorciadas (Estágio II). CPAC, 1980-1981.

O capim andropogon foi o de maior produção, enquanto o *B. humidicola* continua sendo o menos produtivo, nas condições de um solo LE.

Estágio III – Avaliação com animais

Neste estágio, avaliação de persistência da pastagem e performance do animal em pastejo, estão em andamento dois experimentos.

O primeiro, que compara uma pastagem de *Brachiaria ruziziensis* adubada com 40 kg de nitrogênio/ha com outra de *B. ruziziensis* consorciada com *Calopogonium mucunoides*, completou dois anos de avaliação.

Os ganhos de peso no segundo ano (Tabela 67) foram menores do que os do primeiro ano. Isso se explica pela maior disponibilidade de matéria seca no começo da estação seca do primeiro ano, quando se iniciava o experimento.

TABELA 67. Ganho de peso de bezerros azebuados, em pastagem de braquiária (*B. ruziziensis*) consorciada com calopogônio (*C. mucunoides*) e em pastagem de braquiária (*B. ruziziensis*) adubada com 40 kg de N/ha/ano. CPAC, 1980-1981.

Pastagem	"Época da seca"			"Época das chuvas"			Todo o ano		
	Taxa de lotação (UA/ha) ¹	Ganho de peso (kg)		Taxa de lotação (UA/ha) ¹	Ganho de peso (kg)		Taxa de lotação (UA/ha) ¹	Ganho de peso (kg)	
		Por animal	Por hectare		Por animal	Por hectare		Por animal	Por hectare
ConSORCIADA	0,8	25	50	1,1	70	140	1,0	95	204
				1,8	56	222	1,4	81	258
ADUBADA	0,8	48	97	1,1	93	186	1,0	141	254
				1,8	56	224	1,4	104	350

¹ 1 UA = 400 kg de peso vivo.

Os ganhos de peso animal na lotação alta foram menores que os da lotação baixa. A pastagem adubada com nitrogênio produziu a mais cerca de 50 kg/ha/ano de ganho de peso animal na lotação baixa e, aproximadamente, 100 kg/ha/ano na lotação alta.

As taxas de lotação iniciais eram muito altas e foram reduzidas no final do primeiro ano. Em consequência, houve acentuado aumento do componente gramínea. O efeito do ajuste na taxa de lotação pode ser observado na Figura 37. Vê-se que, durante a estação chuvosa do segundo ano, a braquiária voltou a dominar o stand e, com isso, o calopogônio foi mantido em torno de 30% da matéria seca disponível até o final da estação chuvosa.

Apesar do problema de aceitabilidade do calopogônio pelos animais, esta leguminosa parece ter excelente desempenho como fixadora de nitrogênio (Tabela 68).

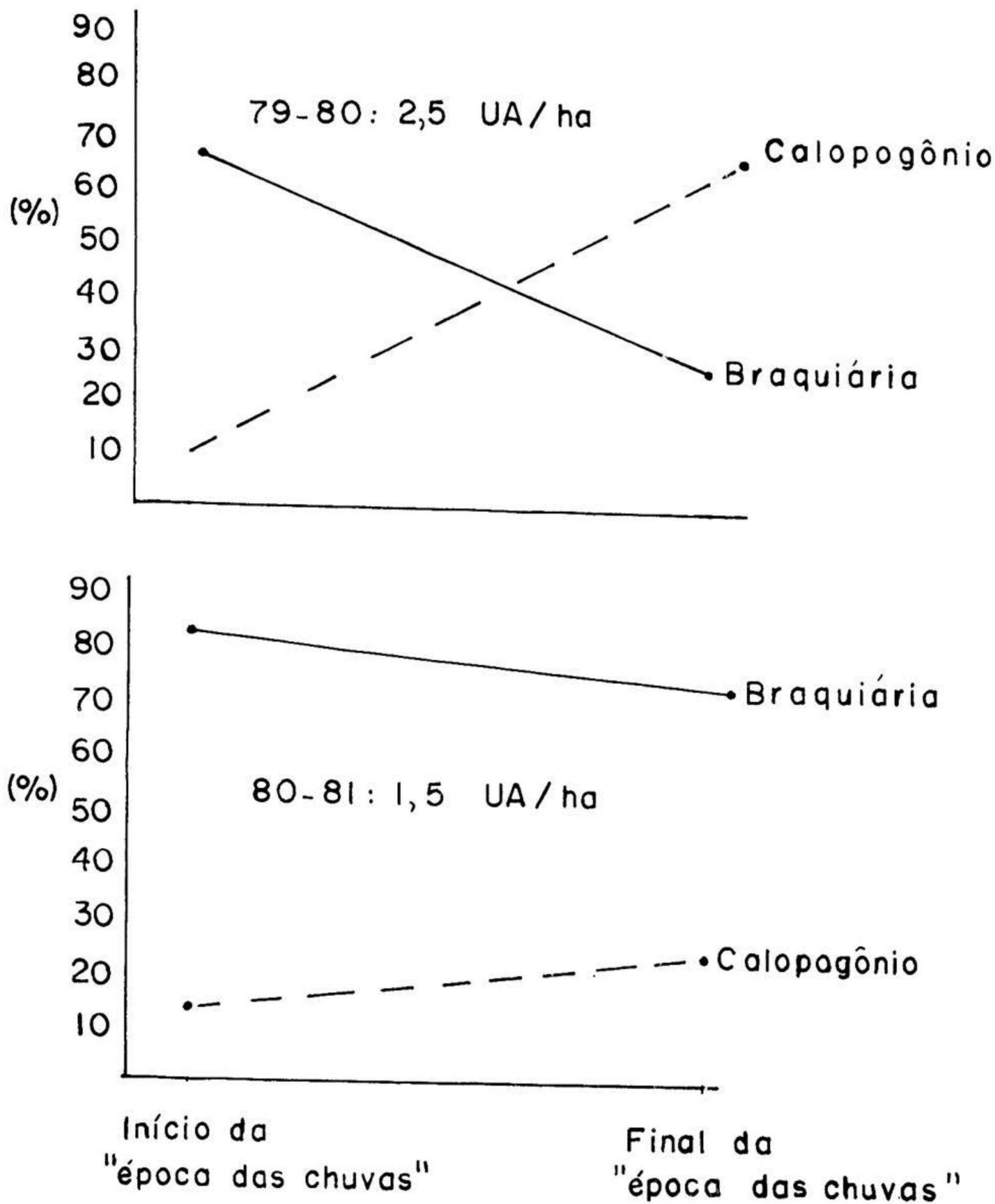


FIG. 37. Efeito de carga animal durante a "época das chuvas" sobre a composição botânica de pastagem de braquiária (*B. ruziziensis*), consorciada com calopogônio (*C. mucunoides*). CPAC, 1980-1981.

TABELA 68. Teor de proteína bruta em pastagem de braquiária (*B. ruziziensis*) consorciada com calopogônio (*C. mucunoides*) e em pastagem de braquiária (*B. ruziziensis*) adubada com 40 kg de N/ha/ano. CPAC, 1980-1981.

Época	Braquiária adubada	Braquiária consorciada	Calopogônio
	Proteína bruta (%)		
01/12/80	8,2	13,9	21,5
30/03/81	5,5	7,7	13,4

A superioridade em ganho de peso por animal da pastagem de braquiária adubada pode ser explicada pela maior disponibilidade de matéria seca (Figura 38) e pela pouca aceitabilidade do calopogônio pelos animais. Entretanto, graças ao promissor desempenho desta leguminosa em fixar o nitrogênio e melhorar a qualidade da gramínea a ela associada, espera-se que, a partir do terceiro ano, os ganhos de peso por animal obtidos na pastagem consorciada sejam similares aos obtidos na adubada.

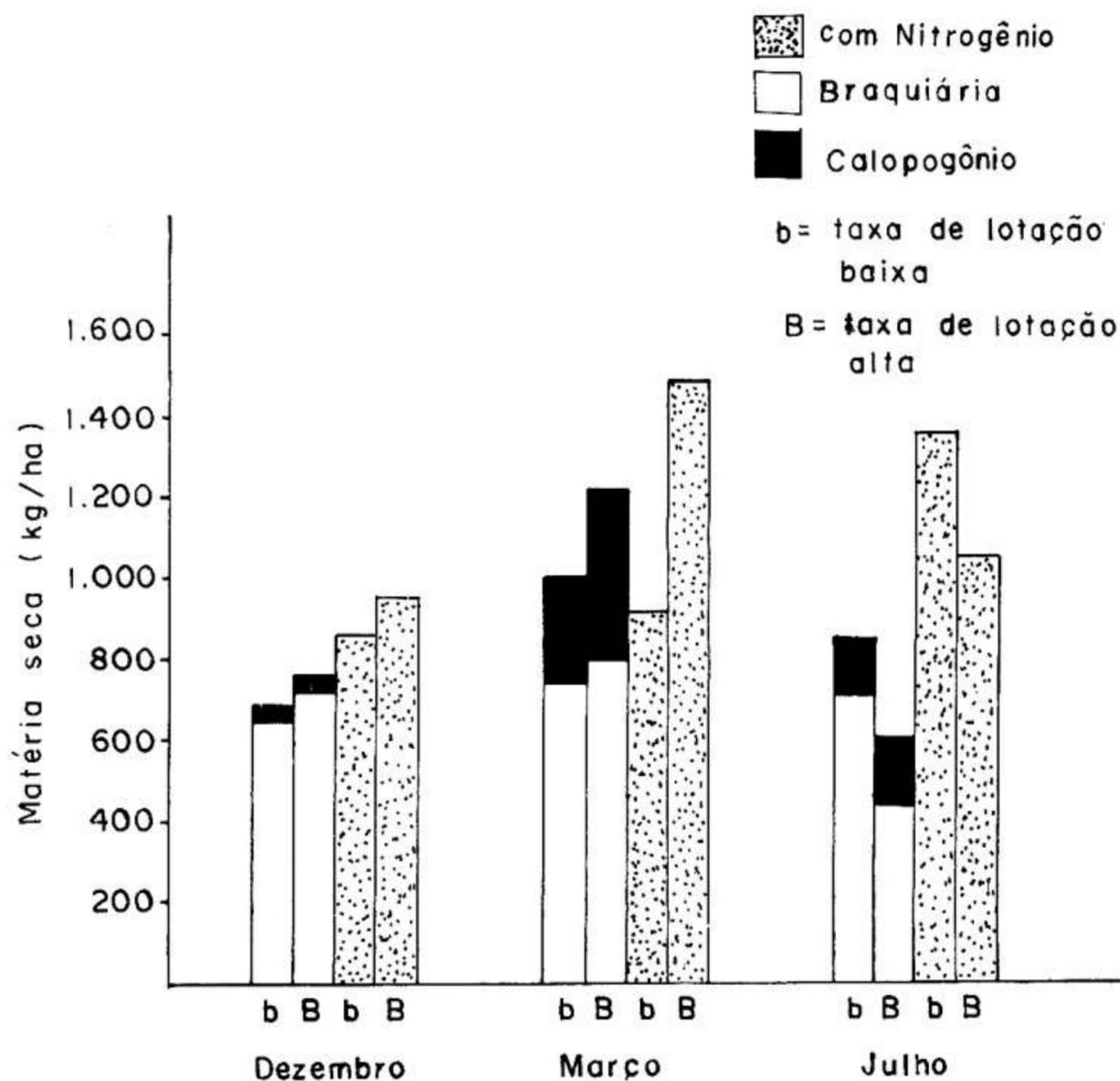


FIG. 38. Disponibilidade de matéria seca de pastagens de braquiária (*B. ruziziensis*), consorciada com calopogônio (*C. mucunoides*) ou adubada com 40 kg de N/ha/ano. CPAC, 1980-1981.

O segundo experimento deste estágio, iniciado em novembro de 1980, avalia uma pastagem de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina consorciado com *Stylosanthes scabra* cv. Seca.

A grande quantidade de forragem disponível nos piquetes, no início da avaliação, não ocasionou nenhuma diferença no desempenho dos animais durante a estação chuvosa (Tabela 69). Entretanto, na taxa de lotação alta (2,1 U.A/ha) foram produzidos três vezes mais ganhos de peso por hectare, que na taxa de lotação baixa (0,7 U.A/ha).

TABELA 69. Efeito da taxa de lotação no ganho de peso de bovinos, numa pastagem de andropógon (*A. gayanus* cv. Planaltina), consorciado com estilosantes (*S. scabra* cv. seca), durante a estação chuvosa. CPAC, 1980-1981.

Taxa de lotação (UA/ha) ¹	Ganho de peso (kg)		
	Por animal		Por hectare
	Diário	Total	
0,7	0,451	69	97
1,4	0,425	70	196
2,1	0,425	65	273

¹ 1 UA = 400 kg de peso vivo.

A Figura 39 mostra o efeito das taxas de lotação na mudança da composição botânica da pastagem, durante a estação chuvosa. Pode-se observar na figura que a disponibilidade do andropógon nas pastagens diminui quando a taxa de lotação aumenta, favorecendo, conseqüentemente, o aumento das invasoras. A excessiva produção de andropógon, não consumida pelos animais, reduziu a quantidade de leguminosas da consorciação, principalmente na taxa de lotação baixa, no mês de fevereiro.

O andropógon constituía 50% ou mais da matéria seca disponível na pastagem, durante a estação chuvosa, exceto nos últimos meses, na taxa de lotação alta. Já o estilosantes variou entre 20 e 30% da matéria seca nas taxas de lotação média (1,4 U.A/ha) e alta (2,1 U.A/ha), enquanto, na taxa de lotação baixa (0,7 U.A/ha), ficou a menos de 20% da matéria seca disponível.

Apesar de esses dados serem preliminares, as observações no período chuvoso parecem indicar que, com a taxa de lotação média (1,4 U.A/ha), o andropógon possa ser mantido sob controle, nas condições dos Cerrados, e permitir um bom stand de leguminosas.

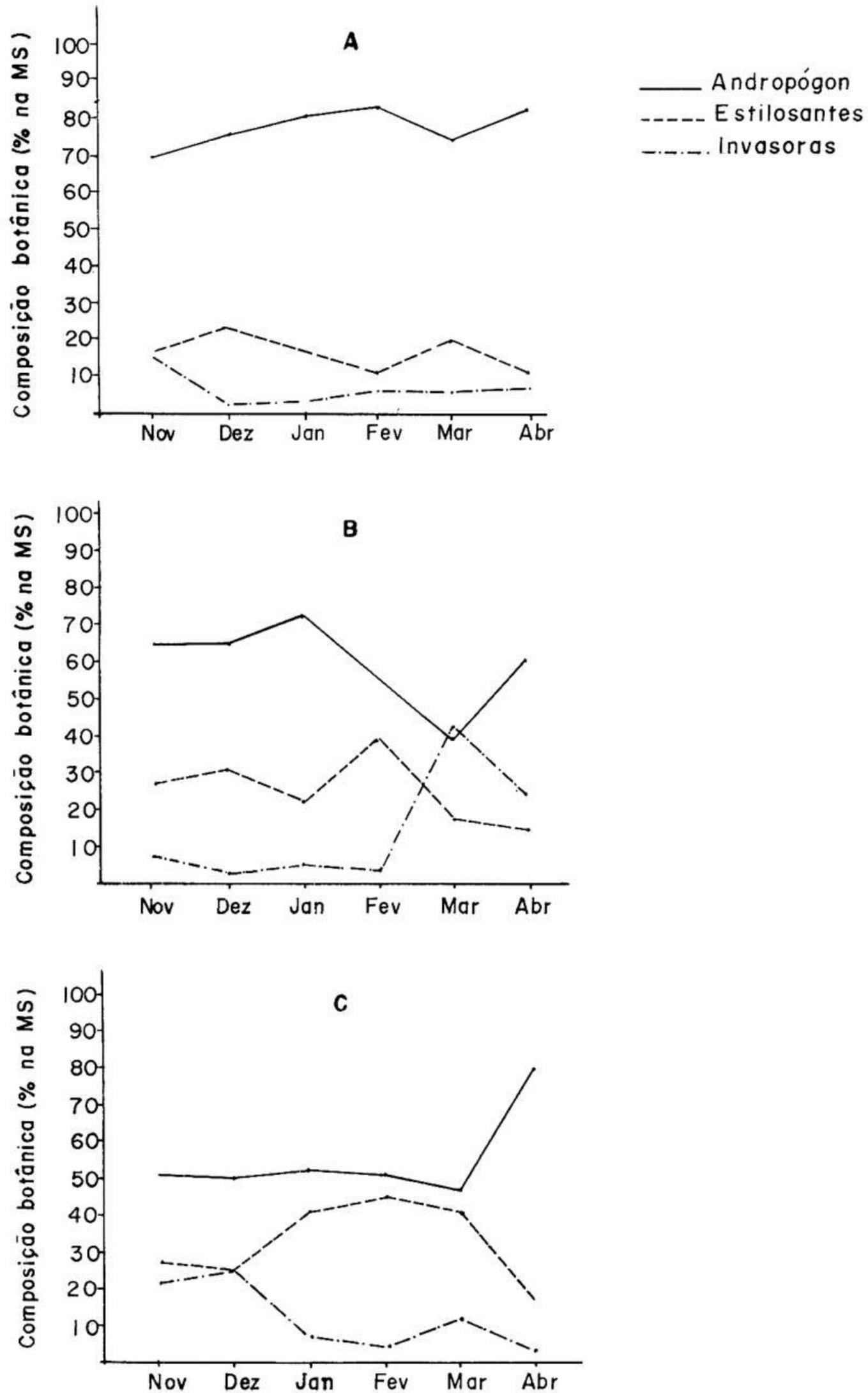


FIG. 39. Composição botânica de pastagem de capim andropogon (*A. gayanus* var. *bisquamulatus*) cv. Planaltina, consorciada com *S. scabra* cv. seca, durante a estação chuvosa (153 dias), nas taxas de lotação baixa (A = 0,70 UA/ha), alta (B = 2,1 UA/ha) e média (C = 1,4 UA/ha). CPAC, 1980-1981.

Produções de Sementes

As produções de sementes das nove leguminosas avaliadas durante três anos (1978-1981) são mostradas na Tabela 70. A antracnose destruiu as parcelas de *S. capitata* CPAC 650, no segundo ano (1979-1980), e as de *S. capitata* CPAC 707, na estação chuvosa 1980-1981. No mesmo período chuvoso uma intensa ocorrência de plantas invasoras impediu a produção de sementes do *S. capitata* CPAC 705. Após lento estabelecimento, o *S. macrocephala* CPAC 139 produziu boa quantidade de sementes, no segundo ano.

TABELA 70. Produção de sementes de algumas leguminosas. CPAC, 1980-1981.

Leguminosa	Produção de sementes puras (kg/ha)		
	1978-1979	1979-1980	1980-1981
<i>S. capitata</i> CPAC 650	199	—	—
<i>S. capitata</i> CPAC 707	150	25	—
<i>S. capitata</i> CPAC 705	31	40	—
<i>S. macrocephala</i> CPAC 139	17	207	40
<i>S. guianensis</i> CPAC 135	42	61	—
<i>S. hamata</i> CPAC 760	322	208	60
<i>Z. latifolia</i> CPAC 894	175	687	131
<i>D. ovalifolium</i> CPAC 826	NF ¹	18	—
<i>P. phaseoloides</i> CPAC 982	NF ¹	186	111

¹ NF = Não floriu.

Já o *S. guianensis* CPAC 135, um tipo "tardio", não persistiu no terceiro ano, porque o corte na colheita foi muito baixo (menos de 10 cm). As produções de sementes de *S. hamata* CPAC 760, *Phaseolus phaseoloides* CPAC 892 e *Z. latifolia* CPAC 894 foram acentuadamente reduzidas no terceiro ano (1980-1981), por causa do veranico de fevereiro. *Desmodium ovalifolium* CPAC 826 desapareceu das parcelas, provavelmente devido a intenso ataque de nematóides, o que mostra a sua não adaptação às condições de Cerrados.

Dados sobre épocas de florescimento e de colheita das 4 gramíneas avaliadas estão na Tabela 71 e os de produção, na Tabela 72.

TABELA 71. Datas de florescimento e de colheitas de quatro gramíneas. CPAC, 1980-1981.

Cultivar	Datas de florescimento	Datas de colheita
<i>B. decumbens</i> cv. Basilisk ¹	10/12/80 20/03/81	23/01/81 24/04/81
<i>B. humidicola</i> comercial	22/12/80	28/01/81
<i>A. gayanus</i> cv. Planaltina	22/04/81	02/06/81
<i>P. maximum</i> cv. Petrie ¹	21/12/80 01/03/81	19/01/81 27/03/81

¹ Duas colheitas.

TABELA 72. Produção de sementes de quatro gramíneas. CPAC, 1980-1981.

Cultivar	Produção total de sementes puras (kg/ha)		
	1978-1979	1979-1980	1980-1981
<i>B. decumbens</i> cv. Basilisk	163	443	373
<i>B. humidicola</i>	12	501	84
<i>A. gayanus</i> cv. Planaltina	128	45	330
<i>P. maximum</i> cv. Petrie	132	382	70

As produções observadas no terceiro ano em *B. humidicola* e *P. maximum* cv. Petrie foram inferiores às observadas no segundo ano, devido ao veranico ocorrido durante o mês de fevereiro. Principalmente a segunda espécie é bastante suscetível aos efeitos de "stress" de água no período de florescimento.

As Figuras 40 e 41 mostram os padrões de emissão de inflorescências, a percentagem de afilhos férteis e a produção de sementes das quatro gramíneas avaliadas. A *B. decumbens* e o *P. maximum* cv. Petrie produziram inflorescências durante todo período chuvoso, como é típico das gramíneas tropicais insensíveis à ação do fotoperíodo.

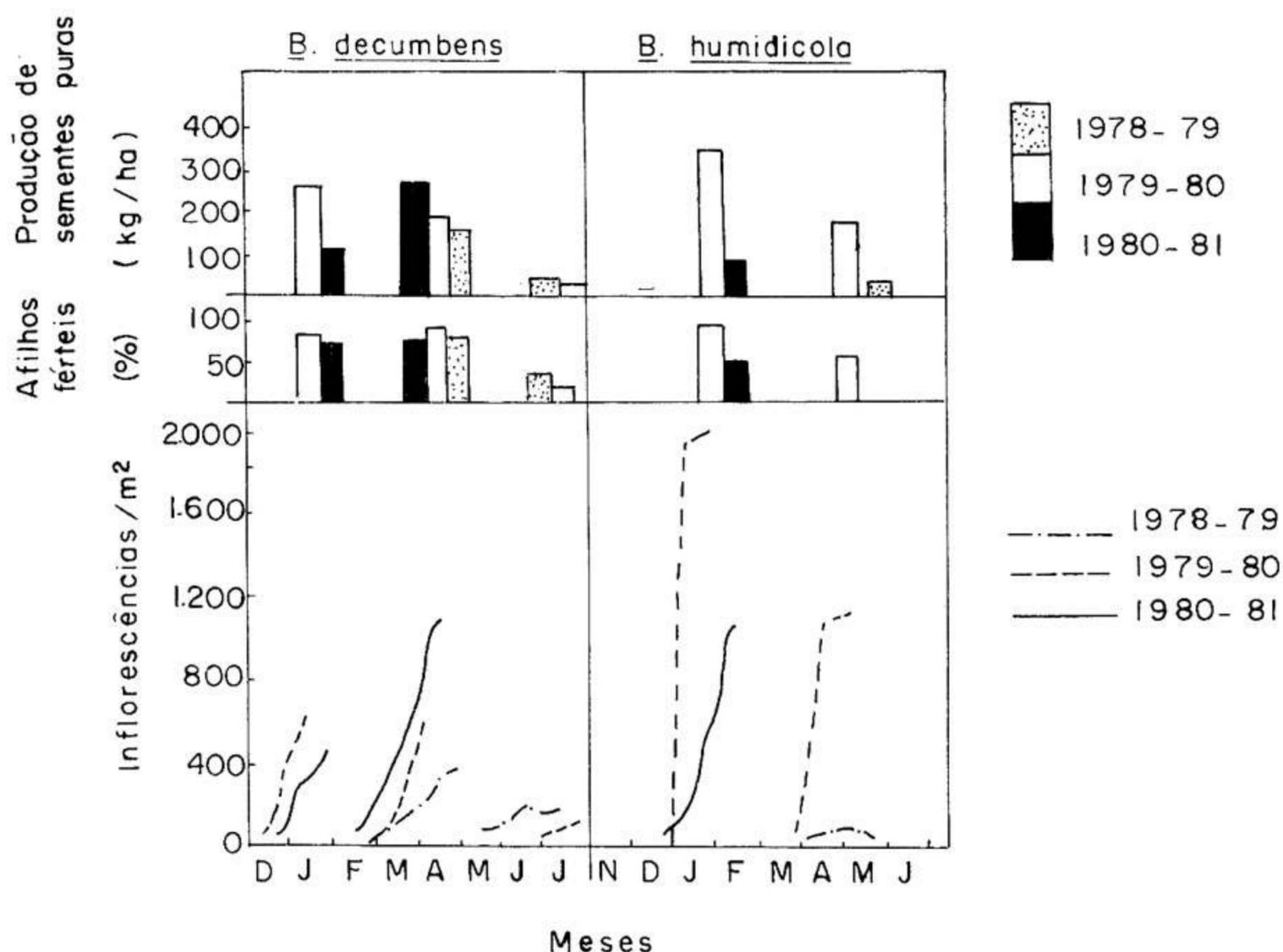


FIG. 40. Emissão de inflorescências, produção de sementes e percentagem de afilhos férteis de *B. decumbens* e *B. humidicola*. CPAC, 1980-1981.

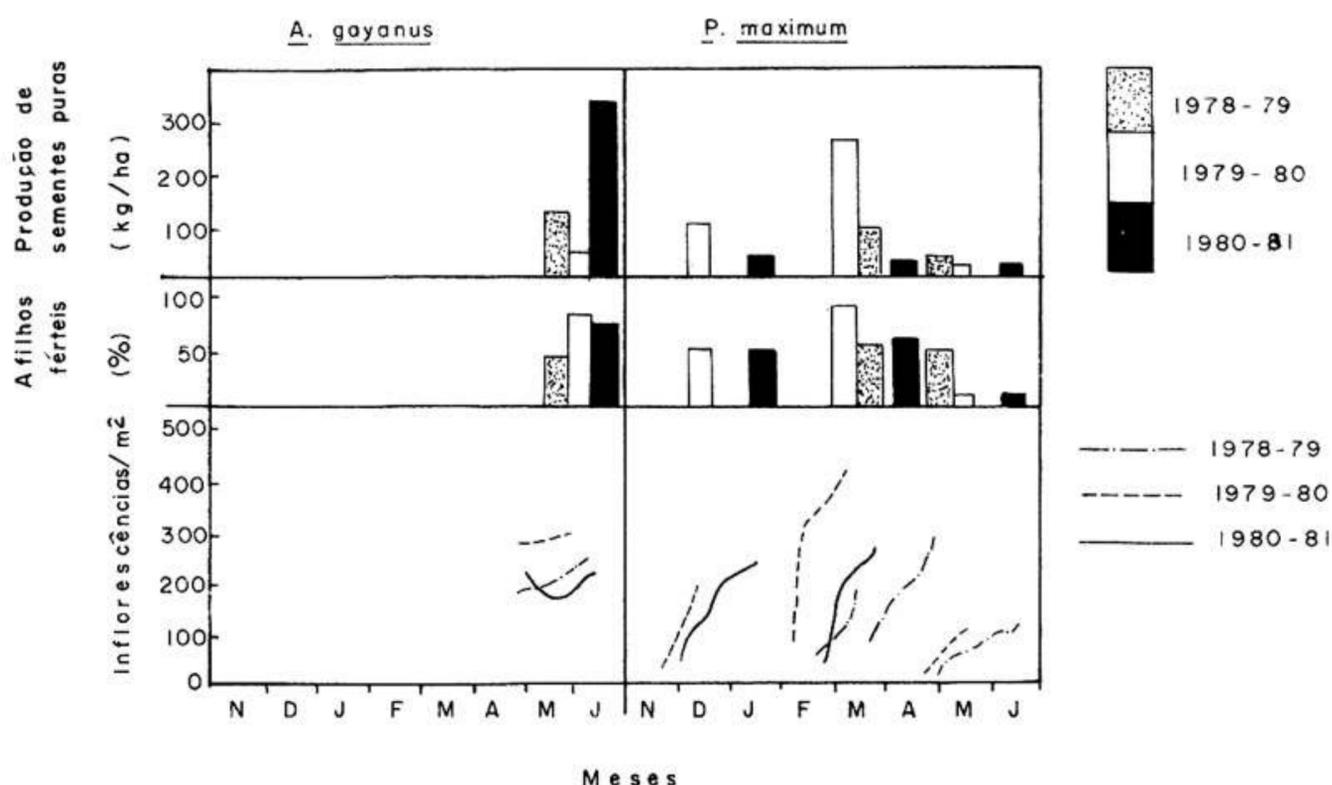


FIG. 41. Emissão de inflorescências, produção de sementes e percentagem de afilhos férteis de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina e *Panicum maximum* cv. Petrie (Green Panic). CPAC, 1980-1981.

Já em *B. humidicola*, uma gramínea também insensível ao fotoperíodo, se observou no primeiro e no terceiro ano somente um fluxo de produção de inflorescências, sendo que o observado no primeiro ano ocorreu tardiamente e o número de inflorescências produzidas foi bastante reduzido. Este comportamento é o normal dessa espécie em áreas de produção de sementes.

Bastante diverso do normal foi o incremento dos dois fluxos de produção de inflorescências e das duas colheitas de *B. humidicola* no segundo ano desse experimento. O manejo adotado nos experimentos com cortes baixos (± 15 cm), seguidos da aplicação de nitrogênio e as boas precipitações ocorridas naquele ano, provavelmente, explicam este incremento.

Em *A. gayanus* cv. Planaltina, uma planta de dia curto, a maioria das inflorescências são produzidas na primeira semana após o início do florescimento, o que traz como consequência uma maturação bastante uniforme de sementes. No segundo ano, apesar de um alto número de inflorescências produzidas e de uma alta fertilidade de afilhos, a produção de sementes dessa cultivar foi drasticamente reduzida pelo tombamento do stand. No terceiro ano, para evitar o tombamento, foi realizado um corte das parcelas (20-25 cm de altura), seguido de uma aplicação de nitrogênio (50 kg/ha). Esse manejo, apesar de reduzir um pouco o número de afilhos por área, manteve alta a fertilidade dos mesmos e propiciou a melhor colheita dos três anos do experimento.

Manejo de área de produção de sementes de andropógon

Na colheita do segundo ano, o capim andropógon cv. Planaltina produziu quantidade de sementes bastante inferior ao seu verdadeiro potencial, por causa de severo tombamento ocorrido na fase de pré-florescimento, quando as plantas atin-

giram a altura de 2,5 a 3,0 metros. Este experimento visa determinar qual o momento ótimo para o deferimento do pastejo ou para o corte, de modo a reduzir a altura das plantas, sem diminuir a produção de sementes.

Os resultados do primeiro ano de avaliação mostram que as maiores produções foram obtidas quando as áreas foram cortadas ou pastejadas até o final de janeiro. O corte realizado em fevereiro reduziu a produção de sementes (Figura 42).

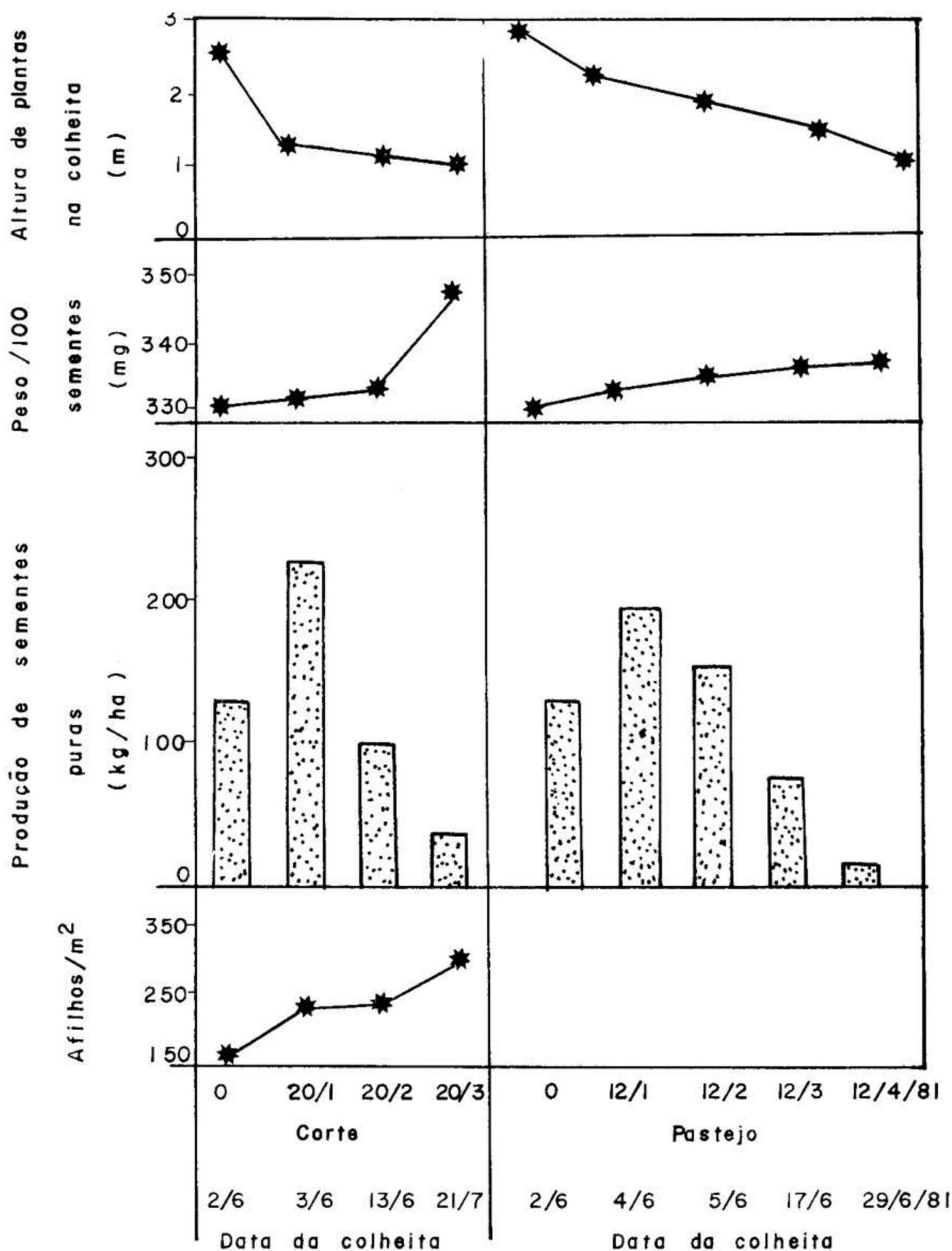


FIG. 42. Efeito da época do corte e do diferimento do pastejo na produção de sementes, quantidade de afilhos, peso de sementes e altura de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina. CPAC, 1980-1981.

Uso estratégico de pastagens

Efeito na recria de fêmeas zebuínas

Em 1978 foi iniciado experimento com o objetivo de avaliar o efeito do uso estratégico de pastagem consorciada na fertilidade de fêmeas azebuadas. Os resultados mais representativos da taxa de natalidade estão na Tabela 73.

TABELA 73. Efeito do uso estratégico de pastagem cultivada¹ e da idade do bezerro à desmama na taxa de natalidade de vacas azebuadas. CPAC, 1980-1981.

Tratamento ²	1978-1979		1979-1980		1980-1981		Média (3 anos)		Total
	Idade do bezerro à desmama (meses)								
	3	5	3	5	3	5	3	5	
Taxa de natalidade (%)									
A	92	65	80	61	81	76	84	67	75
B	88	84	73	58	77	80	79	74	76
C	76	84	65	76	88	42	76	67	71

¹ Pastagem de braquiária (*B. ruziziensis*) consorciada com soja perene (*N. wightii*), siratro (*M. atropurpureum* cv. Siratro) e estilosantes (*S. guianensis* cv. Endeavour).

² Lotes de 50 fêmeas agiradas (vacas com bezerros "ao pé", vacas secas vazias e novilhas), com máxima uniformidade em idade e estágio reprodutivo.

A: 9 meses em pastagem nativa + 3 meses em pastagem cultivada; estação de monta de 90 dias (nov.-jan.);

B: 9 meses em pastagem nativa + 3 meses em pastagem cultivada; 2 estações de monta de 45 dias cada (nov.-dez.; abr.-maio);

C: 12 meses em pastagem nativa; 2 estações de monta de 45 dias cada (nov.-dez.; abr.-maio).

Nos três tratamentos: bezerros desmamados com 90 e 150 dias de idade.

Os dados médios dos três primeiros anos mostram que vacas mantidas, durante a estação de monta, em pastagem cultivada e o resto do ano em pastagem nativa, têm um aumento de 6 a 7% na taxa de natalidade, em comparação com vacas mantidas em pastagem nativa durante o ano todo. Entretanto, considerando-se o efeito da desmama nos grupos B e C, constata-se que a maior diferença entre os grupos está no das vacas que desmamaram aos 5 meses. Esta diferença é de 10% a favor do grupo B, realçando, com isso, o efeito da pastagem cultivada na nutrição da vaca em aleitamento por um período de tempo maior.

Os grupos A e B têm estações de monta em pastagem cultivada durante 90 dias. Daí, os efeitos de uma ou duas estações de monta e da desmama precoce podem ser comparados. A estação de monta de 90 dias promove aumento na taxa de natalidade da ordem de 25% nas vacas que, no ano anterior, tiveram seus bezerros desmamados aos 3 meses.

Uma estação de monta de 45 dias, no início, e repetida no final da estação chuvosa, promove 7% de natalidade nas vacas que desmamaram aos 3 meses, em comparação com as que o fizeram aos 5 meses. Já em pastagem nativa, duas estações

de monta, de 45 dias, promovem um aumento de natalidade de cerca de 14% nas vacas que desmamaram aos 3 meses. No terceiro ano esta diferença foi de 109%.

Os resultados parciais sugerem que a combinação de pastagem cultivada, durante a monta, (uma de 90 dias ou duas de 45 dias), com desmama precoce do bezerro (3 e 5 meses), pode manter a taxa de natalidade ao nível de 75%. Em termos práticos isso corresponde a um aumento médio de 50% no nascimento de bezerros, na região dos Cerrados.

Desempenho de rebanhos de gado de corte

Efeito da época de monta e idade de desmama

O porte do animal adulto, entre as populações de gado zebu nos trópicos, é muito variável. Conseqüentemente, o emprego de parâmetros, como peso e estágio reprodutivo da vaca, leva a erros grosseiros na predição do status reprodutivo dos rebanhos. Diante disso, foi iniciada avaliação sobre a condição corporal das vacas, recebendo cada uma delas uma nota, com base na escala de valores de 1 a 10, no início e final da estação de monta e na parição. Trata-se de critério bastante subjetivo, baseado na observação do avaliador sobre a condição de carne nas regiões lombar, das costelas, da inserção da cauda e perineal.

A estação do ano afetou a condição corporal e o peso das vacas. Assim, as paridas durante a estação chuvosa são mais pesadas e apresentam melhor condição corporal que as paridas na estação seca (Tabela 74). As vacas paridas em janeiro e fevereiro são consistentemente mais pesadas à época da concepção, do parto e da desmama. Esse fato sugere que as vacas paridas até a metade da estação chuvosa tendem a ser mais pesadas e a perder menos peso durante a lactação.

TABELA 74. Efeito da época de parição sobre alguns indicadores de produção de vacas azebuadas. CPAC, 1980-1981.

Época de parição	Condição corporal após o parto ¹		Condição corporal na monta de novembro ¹		Peso à concepção (kg/vaca)		Peso após o parto (kg/vaca)		Peso à desmama (kg/vaca)	
	Desmame (meses)									
	3	5	3	5	3	5	3	5	3	5
Setembro-outubro	3,8	3,7	4,3	4,8	330	325	332	334	324	327
Janeiro-fevereiro	5,2	5,1	3,3	2,8	357	342	352	356	343	339

¹ Escala de condição corporal: 1 – Caquexia; 2 – muito magra; 3 – magra; 4 – com reserva de carne; 5 – início de engorda; 6 – depósito leve de gordura; 7 – boa reserva de gordura; 8 – gorda; 9 – muito gorda; 10 – lisa.

Na Tabela 75 encontram-se dados sobre o peso dos bezerros, do nascimento à desmama, durante os 3 primeiros anos de experimento. A idade não teve influência no peso dos mesmos à desmama.

Os bezerros nascidos no grupo B são cerca de 5% mais pesados que os do grupo C. Entretanto, esta diferença não parece refletir o efeito das pastagens cultivadas, pois todas as vacas passam a maior parte da gestação em pastagem nativa.

Como é esperado, os bezerros desmamados aos 5 meses são mais pesados

TABELA 75. Efeito de três sistemas de manejo de rebanho de cria no peso do bezerro ao nascer e à desmama. CPAC, 1980-1981.

Sistemas de manejo do rebanho ¹	Ano	Peso ao nascer (kg/animal) de bezerros filhos de vacas que desmamaram aos		Peso do bezerro à desmama (kg/animal)	
		3 meses	5 meses	3 meses	5 meses
		A	1978	21,3	22,8
	1979	21,3	22,6	83	120
	1980	21,5	22,6	86	120
B	1978	23,0	24,0	84	112
	1979	23,7	23,0	82	115
	1980	24,0	23,0	86	118
C	1978	21,8	23,6	77	109
	1979	22,1	22,8	75	101
	1980	22,0	22,4	76	105

¹ Os sistemas A, B e C são os mesmos especificados na Tabela 73.

que os desmamados aos 3 meses (diferença de peso 113 – 81 kg). Constata-se também o efeito da pastagem no peso à época da desmama do bezerro. Este efeito é menor nos desmamados aos 3 meses. Entretanto, os bezerros de vacas em pastagem cultivada durante a monta são 10% mais pesados que os de vaca em pastagem nativa.

Na desmama aos 3 meses, os bezerros provenientes dos grupos A e B eram 15% e 10%, respectivamente, mais pesados que os provenientes do grupo C. Esta diferença parece estar relacionada com o tempo anterior à desmama, durante o qual a vaca estava em pastagem cultivada. Os pesos à época da desmama (5 meses), para os grupos A, B e C, eram 121, 115 e 105 kg, respectivamente.

É possível avaliar os efeitos das duas estações de nascimento sobre o desenvolvimento dos bezerros, pois estas promovem acentuadas diferenças nos pesos, do nascer e à desmama.

Na Tabela 76 pode-se observar que os bezerros do grupo B, nascidos na estação chuvosa, foram 34% mais pesados (7,2 kg), que os nascidos na estação seca. Ademais, esta diferença de 7 kg foi mantida durante o período de aleitamento até à desmama.

TABELA 76. Comparação de pesos de bezerros nascidos e desmamados em duas épocas do ano¹. CPAC, 1980-1981.

Idade de desmama (meses)	A		B		C	
	3	5	3	5	3	5
Peso ao nascimento (kg)						
Nascidos em set./out.	21,5	22,6	22,5	19,8	20,9	20,0
Nascidos em jan./fev.			29,9	27,0	24,9	24,2
Peso à desmama (kg)						
Desmamados em dez./jan.	85,6	119,8	82,1	115,7	74,7	100,6
Desmamados em mai./jun.			92,0	121,6	80,0	108,1

¹ Os sistemas de manejo A, B e C são os mesmos especificados na Tabela 73.

No grupo C, de vacas permanentemente com pastagem nativa, a diferença foi menor, em torno de 20% (4,1 kg), no peso dos bezerros, incluindo também os nascidos em janeiro e fevereiro.

Os bezerros desmamados aos 3 meses são menos pesados que os desmamados aos 5 meses, ao completarem 12 meses de idade. Em 1979, esta diferença foi de 12 kg. Aos 18 meses não havia praticamente diferença de peso entre os 2 grupos (Figura 43). Entretanto, houve grande diferença de peso, aos 12 meses de idade, entre os dois grupos de desmama, em 1980. Isto resultou do lento desenvolvimento dos bezerros desmamados aos 3 meses, ocasionado principalmente pela má qualidade das pastagens e por problemas com vermes gastrointestinais.

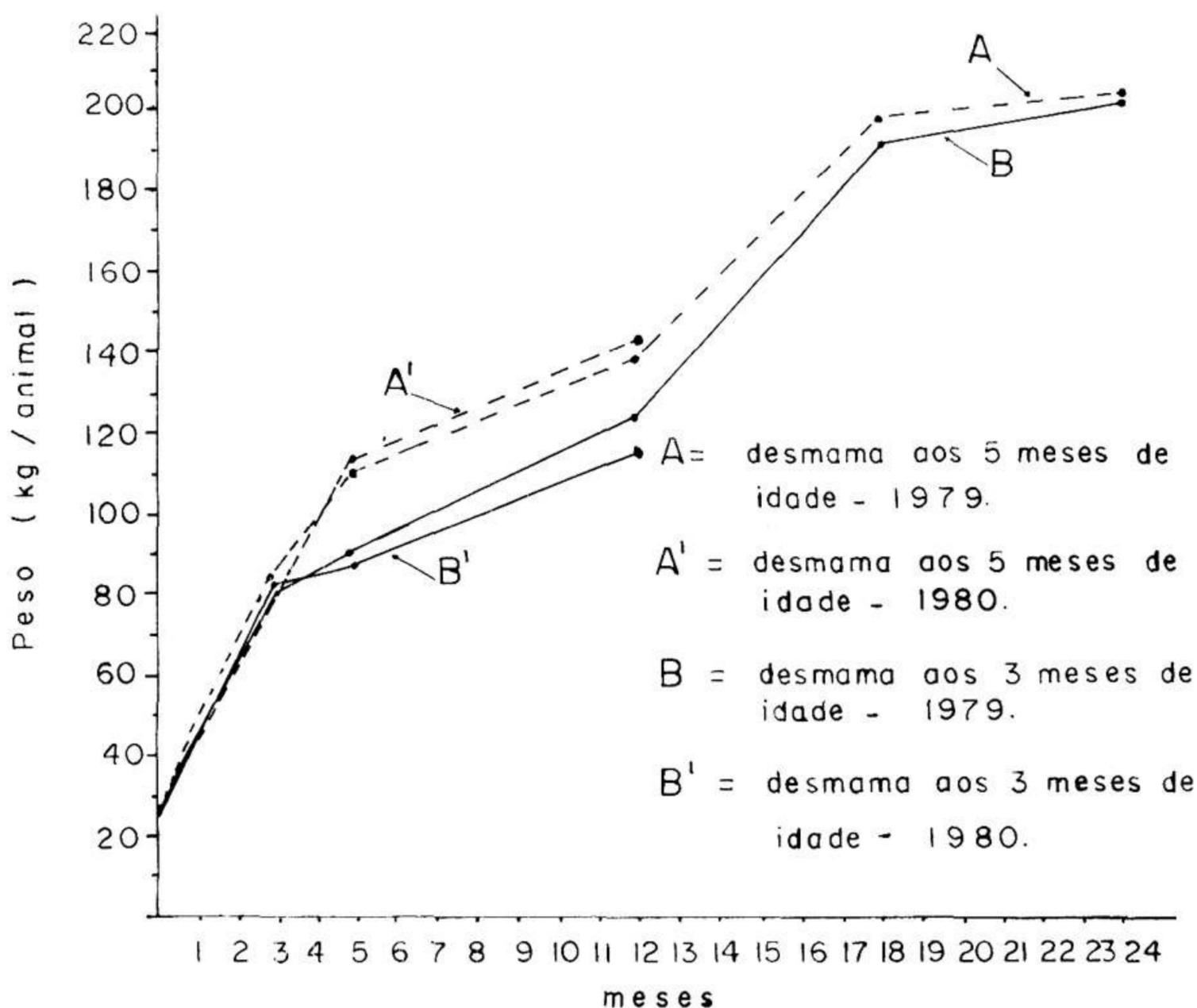


FIG. 43. Efeito da idade à desmama sobre o desenvolvimento ponderal de bezerros azebuados. CPAC, 1980.1981.



Em consonância com a política de recursos humanos da EMBRAPA e visando capacitar melhor o seu quadro de pessoal, o CPAC, durante o período de julho de 1980 a junho de 1981, deu significativo impulso às atividades de treinamento e de capacitação contínua, para atender às necessidades dos pesquisadores, do pessoal de apoio e da área administrativa. Para se ter uma idéia do incremento dessas atividades, compare-se o número de pesquisadores em cursos de pós-graduação no Brasil e no exterior, 14 ao todo (Tabela 77), com o do período do anterior (apenas 5).

TABELA 77. Atividades de treinamento e capacitação contínua do pessoal do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. CPAC, 1980-1981.

Atividade	Participantes		
	Pesquisadores	Pessoal de apoio	Pessoal administrativo
Pós-graduação no Brasil	10		01
Pós-graduação no exterior	04		
Participação em congressos, seminários, simpósios e reuniões similares	47	01	01
Cursos técnicos no Brasil	24	04	04
Cursos técnicos no exterior	05		
Estágios no Brasil	01		
Estágios no exterior	12		
Cursos técnicos no CPAC	19	08	16

Uma série de 40 seminários semanais, realizados por pesquisadores do CPAC e por convidados de outras instituições de pesquisa, do País e do exterior, serviram para troca de experiências e de conhecimentos entre os pesquisadores, bem como para reforço da multidisciplinaridade entre os mesmos (Tabela 78).

TABELA 78. Seminários realizados no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. CPAC, 1980-1981.

Apresentador	Título	Data
Juscelino A. de Azevedo e Dimas Vital Siqueira Resck	Apresentação de resultados das áreas de irrigação e erosão	03/07/80
Jorge Seixas	Tipos de tratores agrícolas	10/07/80
Alípio Correia Filho e Sérgio Penna	Adoção dos resultados de pesquisa a nível de extensão rural	17/07/80
Celso Crócomo e Dante D. Scolari	Análise econômica dos experimentos de pesquisa	22/07/80
Jamil Macedo	Solos da área dos Cerrados	07/08/80
Hiroshi Kawasaki e Fumio Iwata	Desenvolvimento radicular	14/08/80
Moacir Gabriel Saueressig	Nutrição, fertilidade e mecanismos hormonais em vacas zebu	28/08/80
José da Silva Madeira Netto	Perdas de água, solo e nutrientes em pequenas bacias hidrográficas	11/09/80
Joaquim Bartolomeu Rassini	Efeitos de estiação durante o desenvolvimento da planta, rendimento e qualidade da semente de soja	25/09/80
Delmar Antonio B. Marchetti	Observações sobre o estágio de desenvolvimento das pesquisas em energia renovável na Europa	02/10/80
Alberto Carlos de Q. Pinto	Estágio atual da pesquisa frutícola na Índia, com ênfase em mangicultura	23/10/80
Arioaldo Luchiari Júnior	Relatos de estudos agrometeorológicos desenvolvidos no Japão	30/10/80
Thelma Maria Saueressig	Influência da umidade no processo de migração das larvas de nematóides gastrointestinais de bovinos	06/11/80
José Felipe Ribeiro	Algumas espécies nativas das áreas dos Cerrados e o seu uso atual — perspectivas de uso	13/11/80
Flávio Augusto D'Araujo Couto	Olericultura nos Cerrados — potencial, limitações e resultados relevantes da pesquisa	20/11/80
José Cláudio Albino	Técnicas de produção de mudas florestais para experimentação	27/11/80
Cláudio Sanzonowicz	Adubação de pastagens	04/12/80
Rolf Minhorst e Antonio Carrillo	O Projeto ETES	10/12/80
José Carlos Souza Silva	Perspectiva de pesquisa com forrageiras nativas	16/12/80
Roberto Luiz Caser	Alguns aspectos da introdução de espécies e procedências de <i>Eucalyptus</i> e <i>Pinus</i> no Brasil	18/12/80
José Prado Fonseca Filho	Proposta de reformulação do Plano de Cargos e Salários	12/03/81
José Eurípedes da Silva	Implantação de cafezais em solos de Cerrado	19/03/81
Luiz Guimarães de Azevedo	O projeto Região Geoeconômica de Brasília	26/03/81
João Luis Homem de Carvalho	Ensilagem: bases científicas e práticas	08/04/81
Djalma M. Gomes de Souza	Interpretação de análise de solo para recomendação de adubação	10/04/81
Antonio Carlos de S. Medeiros	Perspectivas de sorgo sacarino para a região dos Cerrados	15/04/81
Dimas Vital Siqueira Resck	Planejamento conservacionista de uma propriedade agrícola	22/04/81
Djalma M. Gomes de Souza	Reações de grânulos de superfosfato triplo em solos e seus efeitos imediatos e residuais sobre as culturas	30/04/81
Daniel Pereira Guimarães	Uso da madeira para fins energéticos	07/05/81
Gilson Westin Cosenza	O controle integrado de pragas	14/05/81
Don Cameron (CPAC/CSIRO)	Seleção de <i>Stylosanthes</i> sp., visando a resistência à antracnose	20/05/81
José G. Salinas (CIAT)	Problemas na caracterização analítica de solos ácidos e inférteis	22/05/81
Carlos Lascano	Avaliação qualitativa de forrageiras e pastagens no CIAT	26/05/81
T. Jot Smyth (NCSU)	Efeito das características do solo na eficiência agrônômica de fosfato de rocha	27/05/81
Barbara Mosse	Alguns fatores básicos sobre a estrutura, função e potencial das micorrizas vesículo-arbusculares. I. Estrutura e função	28/05/81
Barbara Mosse	Alguns fatores básicos sobre a estrutura, função e potencial das micorrizas vesículo-arbusculares. II. Função e potencial	04/06/81
Takeshi Horie	Modelagem e simulação das relações cultura-clima-fotossíntese-transpiração-desenvolvimento	09/06/81
Gilson Westin Cosenza	Controle integrado de pragas	11/06/81
João Pereira	Adubação verde em solos de Cerrados	25/06/81
Luc M. Lunkes	Methods and results of research in the netherlands on soil compaction by heavy mechanization and the effects of soil tillage including control of erosion	30/06/81



No sistema EMBRAPA, a difusão de tecnologia é importante elo na cadeia formada pela pesquisa e pela transferência de resultados. Faz a ligação entre o pesquisador e o extensionista. Junto a este identifica os problemas agrônômicos a nível de produtor rural. E é a partir desta identificação de problemas que se inicia o ciclo da pesquisa. E é também através da difusão de tecnologia que o ciclo se fecha, quando leva de volta à extensão rural as soluções encontradas e a apóia com instrumentos e atividades adequadas, como publicações, audiovisuais, cursos, dias-de-campo e outras.

As atividades realizadas pelo CPAC, no ano agrícola 1980-81, uma série de eventos, tais como cursos, dias-de-campo, visitas e outros, tiveram como objetivo ligar as duas pontas da cadeia **produção-pesquisa-produção**, na região dos Cerrados.

O que segue (Tabela 79) é um elenco dessas atividades, sem avaliação que possa aferir se aquele objetivo foi conseguido ou não.

TABELA 79. Atividades de difusão de tecnologia desenvolvidas pelo CPAC no ano agrícola 1980-81. CPAC, 1980-1981.

Atividade	Assunto	Público	Local	Mês
. Excursão interna	Pastagem, soja, arroz	Pesquisadores do CPAC	CPAC	Jul.
. Sistema de produção (revisão)	Arroz	EMATER-DF, pesquisadores do CPAC e produtores	CPAC	Jul.
. Sistema de produção (revisão)	Soja	EMATER-DF, pesquisadores do CPAC e produtores	CPAC	Jul.
. Curso	Pastagem (1a. e 2a. etapas)	Extensionistas da EMATER-DF	CPAC/EMATER-DF	Jul./Ago.
. Inventário tecnológico do PAD-DF	Projeto de pesquisa em adoção de tecnologia	Produtores do PAD-DF	PAD-DF	Ago./Mar.
. Curso	Cultura do trigo irrigado	EMATER-DF, GO, MG e MT	CPAC	Ago.
. Curso	Cultura da soja	EMATER-MT	CPAC	Ago.
. Dia-de-campo	Formação de pastagem	Extensionistas da EMATER-DF	CPAC	Ago.
. Sistema de produção (elaboração)	Soja	EMATER-MT e pesquisadores	CPAC	Ago.

TABELA 79 (continuação)

Atividade	Assunto	Público	Local	Mês
Excursão interna	Silvicultura nos Cerrados	Pesquisadores do CPAC	CPAC	Ago.
Excursão	Soja, trigo	EMATER-DF e CPAC	Faz. Vereda e PAD-DF	Ago.
Sistema de produção (elaboração)	Gado de leite (1a. etapa)	EMATER-DF e pesquisadores	Aud. da mecanização FZDF	Ago./Set.
Excursão interna	Projeto várzeas	Pesquisadores do CPAC	CPAC	Set.
Visita ao CPAC	Soja, trigo, fruticultura	Produtores do CPA-Campo	CPAC	Set.
Curso	Pastagem (etapa final)	Extensionistas da EMATER-DF	CPAC	Set.
Excursão	Trigo irrigado	Produtores do PAD-DF	CPAC	Set.
Excursão	Pastagens	Pesquisadores, extensionistas e produtores	Faz. Horizonte	Set.
Sistema de produção (elaboração)	Gado de leite (etapa final)	EMATER-DF e pesquisadores do CPAC	Aud. da mecanização FZDF	Out.
Visita ao CPAC	Aspectos gerais do CPAC	Delegação Francesa	CPAC	Out.
Excursão	Aspectos gerais do CPAC	Alunos do CAB	CPAC	Out.
Excursão interna	Aspectos gerais do CPAC	Funcionários da administração CPAC	CPAC	Out.
Dia-de-campo	Apresentação capim andropógon	Produtores e extensionistas	CPAC	Nov.
Dia-de-campo	Apresentação capim andropógon	Alunos do CAB	CPAC	Dez.
Visita a produtores	Soja, arroz	Produtores	PAD-DF	Jan.
Excursão interna	Projeto várzeas e biodigestores	Pesquisadores do CPAC	CPAC	Fev.
Visita a produtores	Irrigação	Produtores	Colônia Agrícola Lamarão	Mar.
Visita programada de técnicos	Aspectos gerais do CPAC	Extensionistas EMATER-MG	CPAC	Mar.
Excursão de produtores	Formação de pastagem	Extensionista EMATER-DF e produtores de Vargem Bonita	CPAC	Mar.
Visita de professores	Programação de treinamento	Professores do CAB	CPAC	Mar.
Visita à EMATER-DF	Compatibilizações de programações	Extensionistas EMATER-DF	EMATER-DF	Abr.
Curso	Produção de semente de forrageiras	Fiscais de campos de sementes	CPAC	Abr.
Dia-de-campo	Participação com palestra	Produtores	PAD-DF	Abr.
Visita ao CPAC	Aspectos gerais do CPAC	Alunos do CAB	CPAC	Abr.
Visita a produtores	Irrigação	Produtores	Colônia Agrícola Lamarão	Abr.
Excursão	Aspectos gerais do CPAC	Técnicos do IPEA	CPAC	Abr.
Visita programada	Nutrição animal	Alunos do CAB	CPAC	Mai.
Visita programada	Pastagem	Técnicos da Nestlé	CPAC	Mai.
Visita programada	Aspectos gerais do CPAC	Técnicos do BNCC	CPAC	Mai.
Visita programada	Aspectos gerais do CPAC	Técnicos do CIAT	CPAC	Mai.
Excursão	Trigo	Produtores	CPAC	Jun.
Dia-de-campo	Máquinas e implementos agrícolas	Produtores e pesquisadores	CPAC	Jun.



Como parte do esforço maior da instituição, no sentido de informar os seus diversos públicos, o CPAC iniciou em março de 1981 a publicação do **release Noticlário** para jornais, rádio e televisão. A julgar pela divulgação das notícias, particularmente através da grande imprensa nacional e da pequena imprensa interiorana da região dos Cerrados dos Estados de Minas, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, constatou-se excelente receptividade do **Noticlário**. Portanto, pode-se admitir tratar-se de uma importante fonte de informação para os veículos de comunicação de massa.

No atinente a publicações técnico-científicas, do total de documentos submetidos ao parecer do Comitê de Publicações, 141 foram aprovadas no ano agrícola 1980-1981 (Tabela 80).

TABELA 80. Quantidade de documentos técnico-científicos aprovados pelo Comitê de Publicações do CPAC no ano agrícola 80-81. CPAC, 1980-1981.

Documentos	Quantidade
Resumos para congressos e reuniões similares	29
"Pesquisa em Andamento"	7
Artigos científicos ¹	66
"Boletim de Pesquisa"	7
"Comunicado Técnico"	13
Artigos técnicos ²	11
"Circular Técnica"	4
"Documento"	—
"Relatório Técnico Anual"	1
Folders	3
Total	141

¹ Para publicação na **Pesquisa Agropecuária Brasileira** e em outros periódicos científicos do Brasil e do exterior.

² Para publicação na revista **Cerrado** e em outras revistas técnicas.

Publicações

Os trabalhos publicados durante o ano agrícola 1980-1981 são os referenciados a seguir:

ANDRADE, R.P. de; THOMAS, D. & FERGUSON, J.E. Avaliação preliminar da

- potencialidade da Região dos Cerrados para produção de sementes de forrageiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17., Fortaleza, 1980. **Anais . . . Fortaleza, Soc. Bras. de Zootecnia, 1980. p.571.**
- ANDRADE, R.P. de; SANZONOWICZ, C.; GOMES, D.T.; ROCHA, C.M.C. da; COUTO, W.; THOMAS, D. & MOORE, C.P. **Recomendações preliminares para a formação de pastagens de capim andropógon.** Planaltina, CPAC, 1980. 3p. (Comunicado Técnico, 11).
- ANDRADE, R.P. de; THOMAS, D.; FERGUSON, J.E.; COSTA, N.M.S. & CURADO, T.F.C. Importância da escolha de áreas para a produção de sementes de forrageiras. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE SEMENTES DE FORRAGEIRAS, 1., Campo Grande, 1980. **Anais . . . Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 3(1): 159-173, 1981.**
- AZEVEDO, J.A. de; FREIRE, J.C. & SILVA, E.M. da. Características físico-hídricas importantes para a irrigação de solos representativos de Cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 11., Brasília, 1981. **Resumos. Brasília, Soc. Bras. de Engenharia Agrícola, 1981. s.p.**
- AZEVEDO, J.A. de & SILVA, E.M. da. Parâmetros da irrigação por sulcos em solos de Cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 11., Brasília, 1981. **Resumos. Brasília, Soc. Bras. de Engenharia Agrícola, 1981. s.p.**
- AZEVEDO, L.G. de. **A área dos Cerrados e seu dimensionamento.** Planaltina, CPAC, 1981. 4p. (Pesquisa em Andamento, 6).
- CARVALHO, J.L.H. de & VANBELLE, M. Efeitos tóxicos do fosfato de uréia e uréia em ruminantes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17., Fortaleza, 1980. **Anais . . . Fortaleza, Soc. Bras. de Zootecnia, 1980. p.92.**
- CARVALHO, J.L.H. de & VANBELLE, M. Comparação do efeito da uréia e do fosfato de uréia em rações à base de milho desidratado sobre a fermentação ruminal e digestibilidade dos nutrientes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17., Fortaleza, 1980. **Anais . . . Fortaleza, Soc. Bras. de Zootecnia, 1980. p.93.**
- CHARCHAR, M.J. d'A; PINTO, A.C. de Q. & GENÚ, P.J. de C. Ocorrência de fungos em sementeira de abacateiro (*Persea americana* Mill). Planaltina, CPAC, 1980. 4p. (Pesquisa em Andamento, 2).
- CHARCHAR, M.J. d'A. Ocorrência de ferrugem em soja no Brasil Central. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FITOPATOLOGIA, 13., Itaguaí, 1980. **Resumos (Fitopatologia Brasileira, Brasília, 5(3): 393, 1980).**
- COSENZA, G.W. **Biologia da cigarrinha das pastagens (*Deois flavopicta*).** Planaltina, CPAC, 1981. 4p. (Pesquisa em Andamento, 5).
- COSENZA, G.W.; ANDRADE, R.P. de; GOMES, D.T. & ROCHA, C.M.C. da. **O controle integrado das cigarrinhas das pastagens.** Planaltina, CPAC, 1981. 6p. (Comunicado Técnico, 17).
- COSENZA, G.W.; MENEZES SOBRINHO, J.A. de; REGINA, S.M. & GONTIJO, V.P.M. Efeito do expurgo sobre a preservação do alho armazenado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 16(2): 199-203, 1981.**

- COSENZA, G.W.; PERIM, S. & COSTA I.R.S. **Resistência de variedades de mandioca ao percevejo de renda, *Vatiga illudens* (Drake, 1922).** Planaltina, CPAC, 1981. 6p. (Pesquisa em Andamento, 7).
- CRÓCOMO, C. & SPEHAR, C.R. **Nova variedade de soja para os Cerrados.** Planaltina, CPAC, 1981. 5p. (Comunicado Técnico, 16).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Planaltina, 1981. 190p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Cerrados Agricultural Research Center. (Folder).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Cigarrinhas; controle integrado nas pastagens. (Folder).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Trigo dos Cerrados para o Brasil. (Folder).
- ESPINOZA, W. "Veranico", risco para as culturas anuais nos Cerrados. **Cerrado**, Brasília, 11(36):9-10, 1979-1980.
- ESPINOZA, W. Resposta de 12 cultivares de soja ao déficit hídrico num solo LE do DF. Parte I. Rendimento, área foliar e desenvolvimento radicular. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 11., Brasília, 1981. **Resumos.** Brasília, Soc. Bras. de Engenharia Agrícola, 1981. s.p.
- ESPINOZA, W. Resposta de 12 cultivares de soja ao déficit hídrico num solo LE do DF. Parte II. Evapotranspiração e extração de água. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 11., Brasília, 1981. **Resumos.** Brasília, Soc. Bras. de Engenharia Agrícola, 1981. s.p.
- ESPINOZA, Waldo & REIS, A.E. dos. Estudo da lixiviação em um Latossolo Vermelho-Escuro (LE) de Cerrados. Parte I. Magnitude e viabilidade do fenômeno na época chuvosa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 11., Brasília, 1981. **Resumos.** Brasília, Soc. Bras. de Engenharia Agrícola, 1981. s.p.
- ESPINOZA, Waldo & REIS, A.E. dos. Estudo da lixiviação em um Latossolo Vermelho-Escuro (LE) de Cerrados. Parte II. Magnitude e variabilidade do fenômeno sob irrigação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 11., Brasília, 1981. **Resumos.** Brasília, Soc. Bras. de Engenharia Agrícola, 1981. s.p.
- ESPINOZA, W.; AZEVEDO, J.A. de & REIS, A.E.G. dos. Variação do regime hídrico em dois solos de Cerrados LVE e LVA em função da cobertura vegetal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 15(3): 283-295, 1980.
- GALRÃO, E.Z. & MESQUITA FILHO, M.V. Efeito de micronutrientes na produção e composição química do arroz (*Oryza sativa* L.) e do milho (*Zea mays* L.) em solo de Cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, 5(1): 72-75, 1981.
- GENÚ, P.J. de C.; MATTOS, J.K. de A. & DURIGAN, J.C. Situação atual da citricultura no Distrito Federal. **Cerrado**, Brasília, 11(36): 16, 1979-1980.
- GENÚ, P.J. de C.; PEDRAZZI, R.G.; STRINGHETA, P.C.; PINTO, A.C. de Q. & TEIXEIRA, M.A. Caracterização física da laranja 'Pera' (*Citrus sinensis*, L.

- Osbeck) cultivada nos Cerrados do Distrito Federal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., Recife, 1981. **Anais . . . Recife, Soc. Bras. de Fruticultura, 1981. v.2. p.469-480.**
- GENÚ, P.J. de C.; PINTO, A.C. de Q. & MATTOS, J.K. de A. Informações preliminares sobre o comportamento de dez porta-enxertos para laranjeira 'Hamlin' (*Citrus sinensis* L. Osbeck), cultivados nos Cerrados do Distrito Federal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., Recife, 1981. **Anais . . . Recife, Soc. Bras. de Fruticultura, 1981. v.4 p.1369-1377.**
- GENÚ, P.J. de C.; PINTO, A.C. de Q. & MATTOS, J.K. de A. Informações preliminares sobre o comportamento de seis porta-enxertos para laranjeira 'Pera' (*Citrus sinensis* L. Osbeck), cultivados nos Cerrados do Distrito Federal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., Recife, 1981. **Anais . . . Recife, Soc. Bras. de Fruticultura, 1981. v.4. p.1378-1385.**
- GOEDERT, W.J. & LOBATO, E. Eficiência agronômica de fosfatos em solo de Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 15(3): 311-318, 1980.
- LEITE, G.G' & SANTOS, C.A. dos. Feno: um bom alimento para o gado de corte na época da seca. **Cerrado**, Brasília, 11(36): 11-12, 1979-1980.
- LUCHIARI JÚNIOR, A.; AZEVEDO, L.G. de & MANZAN, R.J. Avaliação das disponibilidades de água subterrânea no Distrito Federal e suas possibilidades de uso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 11., Brasília, 1981. **Resumos**. Brasília, Soc. Bras. de Engenharia Agrícola, 1981, s.p.
- MAGALHÃES, J.C.A.J. de; LOBATO, E. & RODRIGUEZ, L.H. Calagem e adubação fosfatada para dois cultivares de trigo em solo de Cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, 4(3): 160-164, 1980.
- MARCHETTI, D.A.B. Características da rede de drenagem e formas de relevo em três unidades de solo de Piracicaba, SP. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, 15(3): 349-358, 1980.
- MIRANDA, J.C.C. de. Ocorrência de fungos endomicorrízicos nativos em um solo de Cerrado do Distrito Federal e sua influência na absorção de fósforo por *Brachiaria decumbens* Stapf. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, 5(2): 102-105, maio/ago. 1981.
- MIRANDA, L.N. de. Amostragem de solo para análise química. **Cerrado**, Brasília, 11(36): 4-5, 1979-1980.
- MIRANDA, L.N. de & VOLKWEISS, S.J. Relações entre a resposta da soja à adubação fosfatada e alguns parâmetros de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, 5(1): 58-63, jan./abr. 1981.
- PEREIRA, J. Adubação verde na ocupação dos Cerrados. **Cerrado**, Brasília, 11(36): 32-33, 1979-1980.
- PEREIRA, J. **Adubação com mucuna preta em solos de Cerrados**. Planaltina, CPAC, 1981. 4p. (Comunicado Técnico, 15).
- PERES, J.R.R.; VARGAS, M.A.T. & SUHET, A.R. Sobrevivência e competitividade de estirpes de *Rhizobium japonicum* na soja em um solo de Cerrado. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., Brasília, 1981. **Resumos**. Londrina, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, 1981. p.191.
- PINTO, A.C. de Q. & GENÚ, P.J. de C. Influência do adubo orgânico e de semente

- sem endocarpo sobre a germinação e vigor de porta-enxerto de mangueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 16(1): 111-115, 1981.
- PINTO, A.C. de Q. & GENÚ, P.J. de C. **Idéias simples e práticas para uso na exploração de frutíferas**. I. Anelador de ramos. Planaltina, CPAC, 1981. 3p. (Comunicado Técnico, 18).
- PINTO, A.C. de Q. & GENÚ, P.J. de C. **Idéias simples e práticas para uso na exploração de frutíferas**. II. Banco de enxertia. Planaltina, CPAC, 1981. 3p. (Comunicado Técnico, 19).
- PINTO, A.C. de Q. & GENÚ, P.J. de C. **Idéias simples e práticas para uso na exploração de frutíferas**. III. Despencador de "mãos" de bananas. Planaltina, CPAC, 1981. 3p. (Comunicado Técnico, 20).
- PINTO, A.C. de Q. & GENÚ, P.J. de C. **Idéias simples e práticas para uso na exploração de frutíferas**. IV. Eliminador de endocarpo. Planaltina, CPAC, 1981. 4p. (Comunicado Técnico, 21).
- PINTO, A.C. de Q. & GENÚ, P.J. de C. **Idéias simples e práticas para uso na exploração de frutíferas**. V. Previsor de safras. Planaltina, CPAC, 1981. 4p. (Comunicado Técnico, 22).
- PINTO, A.C. de Q. & GENÚ, P.J. de C. Identificação de anormalidades em frutos de mangueira (*Mangifera indica* L.) da variedade 'Ametista'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., Recife, 1981. **Anais . . .** Recife, Soc. Bras. de Fruticultura, 1981. v.4. p.1397-1399.
- PINTO, A.C. de Q.; PEDRAZZI, R.G. & GENÚ, P.J. de C. Avaliação de sete variedades de mangueira (*Mangifera indica* L.) introduzidas na região dos Cerrados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., Recife, 1981. **Anais...** Recife, Soc. Bras. de Fruticultura, 1981. v.3. p.930-942.
- RESCK, D.V.S. Aperfeiçoamento e calibração de aparelhos coletores de enxurradas para a medição de perdas de solo, água e nutrientes em estudos com simulador de chuva. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA SOBRE CONSERVAÇÃO DO SOLO, 3., Recife, 1980. **Resumos dos trabalhos**. Recife, 1980. p.3-4.
- RESCK, D.V.S. Avaliação das perdas de solo, água e elementos químicos com a aplicação de três intensidades de chuva durante os diferentes estádios do ciclo da soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., Brasília, 1981. **Resumos**. Londrina, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, 1981. p.151-152.
- RESCK, D.V.S. & PEREIRA, J. Efeito de cinco anos de cultivo no teor de matéria orgânica e suas relações com algumas propriedades físicas e químicas de um Latossolo Vermelho-Amarelo de Cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CONSERVAÇÃO DO SOLO, 3., Brasília, 1980. **Resumos**. Brasília, Ministério da Agricultura, 1980. p.16.
- RIBEIRO, J.F. A importância econômica do pequi. **Cerrado**, Brasília, 11(36): 24-26, 1979-1980.
- RITCHEY, K.D.; SILVA, J.E. da; ESPINOZA, W. & LOBATO, E. Leaching of calcium sulfate to improve rooting in aluminium-toxic or calcium-deficient Oxisol B-horizons. In: SOILS WITH VARIABLE CHARGE CONFERENCE, Palmerston North, New Zealand, 1981. **Summary of papers**. Palmerston North, Massey University, 1981. p.92-93.

- RITCHEY, K.D.; SILVA, J.E. da; ESPINOZA, W. & LOBATO, E. Downward movement of calcium and the improvement of subsoil rooting in Oxisols of Brazil. In: RUSSEL, R.S.; IGUE, K. & MEHTA, Y.R. **The soil-root system in relation to Brazilian agriculture**. Londrina, IAPAR, 1981. p.137-151.
- ROCHA, C.M.C. da & MOORE, C.P. Efeito da duração da estação de monta, idade do bezerro à desmama e uso estratégico de pastagem cultivada sobre a performance reprodutiva de vacas zebu. Planaltina, CPAC, 1980. 3p. (Pesquisa em Andamento, 4).
- RODRÍGUES CASTRO, L.H. & ESPINOZA, W. Modelo de produção de milho em função da disponibilidade de água nos solos de Cerrados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 11., 1981. **Resumos**. Brasília, Soc. Bras. de Engenharia Agrícola, 1981. s.p.
- SANTOS, C.A. dos; SAUERESSIG, M.G.; VIANNA, J.H.U.; SAUERESSIG, T.M.; LEITE, G.G. & RODRÍGUES CASTRO, L.H. Respostas de vacas à suplementação protéico-energética da pastagem nativa na "época da seca" no Cerrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17., Fortaleza, 1980. **Anais . . .** Fortaleza, Soc. Bras. de Zootecnia, 1980. p.94-95.
- SANTOS, C.A. dos; ROCHA, C.M.C. da; VIANNA, J.H.U. & GOMES, D.T. Diagnóstico sobre a fenação em fazendas do Cerrado de Goiás e de Minas Gerais. I. Tecnologia da produção de feno. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17., Fortaleza, 1980. **Anais . . .** Fortaleza, Soc. Bras. de Zootecnia, 1980. p.574.
- SANTOS, C.A. dos; ROCHA, C.M.C. da; VIANNA, J.H.U. & GOMES, D.T. Diagnóstico sobre a fenação em fazendas do Cerrado de Goiás e de Minas Gerais. II. Armazenamento, qualidade e uso do feno. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17., Fortaleza, 1980. **Anais...** Fortaleza, Soc. Bras. de Zootecnia, 1980. p.575.
- SANTOS, C.A. dos; ROCHA, C.M.C. da; VIANNA, J.H.U. & GOMES, D.T. Diagnóstico sobre a fenação em fazendas do Cerrado de Goiás e de Minas Gerais. III. Difusão, adoção e aspectos econômicos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17., Fortaleza, 1980. **Anais ...** Fortaleza, Soc. Bras. de Zootecnia, 1980. p.576.
- SANZONOWICZ, C. & COUTO, W. Níveis e fontes de fósforo para o estabelecimento e manutenção de *Andropogón gayanus* consorciado com *Stylosanthes capitata* num solo de Cerrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17., Fortaleza, 1980. **Anais. . .** Fortaleza, Soc. Bras. de Zootecnia, p.572.
- SANZONOWICZ, C. & LOBATO, E. **Calagem e fontes de fósforo na produção de *Brachiaria decumbens* Stapf**. Planaltina, CPAC, 1980. 2p. (Pesquisa em Andamento, 3).
- SANZONOWICZ, C. & JASTER, F. Níveis de NPK em capim-pangola em solo de campo nativo do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 16(2): 159-163, 1981.
- SANZONOWICZ, C. & VARGAS, M.A.T. Efeito do calcário e do potássio na produção e na composição química do *Stylosanthes guyanensis* em um Latossolo

- Vermelho-Escuro de Cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, 4(3): 165-169, 1980.
- SCOLARI, D.D.G. Quanto custa produzir arroz de sequeiro nos Cerrados? **Cerrado**, Brasília, 11(36): 21-23. 1979-1980.
- SCOTTI, M.R.M.M.L.; SÁ, N.M.H.; VARGAS, M.A.T. & DÖBEREINER, J. Resistência natural, à estreptomicina, de estirpes de *Rhizobium* e sua possível influência na nodulação de leguminosas em solos de Cerrados. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., Brasília, 1981. **Resumos**. Londrina, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, 1981. p.183-184.
- SEIXAS, J. & FOLLE, S.M. Construção de coletor solar de baixo custo. Planaltina, CPAC, 1981. 3p. (Comunicado Técnico, 2).
- SEIXAS, J.; FOLLE, S.M. & MARCHETTI, D. **Construção e funcionamento de biodigestores**. Planaltina, CPAC, 1981. 60p. (Circular Técnica, 4).
- SEIXAS, J. & FOLLE, S.M. Desenvolvimento de uma semeadeira para gramíneas forrageiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 11., Brasília, 1981. **Resumos**. Brasília, Soc. Bras. de Engenharia Agrícola, 1981. s.p.
- SHARMA, D.K. & PINTO, A.C. de Q. Situação varietal e melhoramento da mangueira (*Mangifera indica* L.) na Índia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., Recife, 1981. **Anais** . . . Recife, Soc. Bras. de Fruticultura, 1981. v.4. p.1400-1407.
- SHARMA, R.D. Resistência de cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.) ao nematóide *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 5., Londrina, 1981. **Resumos**. Londrina, Soc. Bras. de Nematologia, 1981. p.34.
- SHARMA, R.D. Suscetibilidade de cultivares de caupi (*Vigna unguiculata* L.) Walp ao nematóide *Meloidogyne javanica*. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 5., Londrina, 1981. **Resumos**. Londrina, Soc. Bras. de Nematologia, 1981. p.35.
- SHARMA, R.D. Patogenicidade do nematóide *Meloidogyne javanica* ao feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 5., Londrina, 1981. **Resumos**. Londrina, Soc. Bras. de Nematologia, 1981. p.36.
- SHARMA, R.D. Patogenicidade do nematóide *Meloidogyne javanica* ao arroz (*Oryza sativa* L.). In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 5., Londrina, 1981. **Resumos**. Londrina, Soc. Bras. de Nematologia, 1981. p.38.
- SHARMA, R.D. Galhas da folha e caule do feijoeiro induzidas pelo nematóide *Meloidogyne javanica*. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 5., Londrina, 1981. **Resumos**. Londrina, Soc. Bras. de Nematologia, 1981. p.39.
- SHARMA, R.D. Reações de cultivares e linhagens de soja a *Meloidogyne javanica*. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., Brasília, 1981. **Resumos**. Londrina, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, 1981. p.141-142.
- SHARMA, R.D. & GUAZELLI, R.J. Avaliação de algumas linhagens do feijoeiro resistentes ao nematóide de galhas, *Meloidogyne javanica*. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 5., Londrina, 1981. **Resumos**. Londrina, Soc.

- Bras. de Nematologia, 1981. p.32.
- SHARMA, R.D. & PEREIRA, J. Eficiência de adubos verdes no controle de nematóides associados à soja nos Cerrados. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., Brasília, 1981. **Resumos**. Londrina, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, 1981. p.98-99.
- SHARMA, R.D. & PRABHU, A.S. Reação de algumas cultivares de arroz de sequeiro ao nematóide de galhas, *Meloidogyne javanica*. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 5., Londrina, 1981. **Resumos**. Londrina, Soc. Bras. de Nematologia, 1981. p.33.
- SHARMA, R.D. & RODRÍGUEZ CASTRO, L.H. Efeito da densidade de população inicial de *Meloidogyne javanica* no desenvolvimento e rendimento da soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., Brasília, 1981. **Resumos**. Londrina, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, 1981. p.91.
- SILVA, A.R. da. Necessidades de água na irrigação do trigo por aspersão, na região do Brasil Central, durante a estação seca – maio a setembro. In: PROVÁRZEAS NACIONAL, s.n.t. **Informação Técnica**, 1. p.81-87.
- SILVA, A.R. da; ANDRADE, J.M.V. de & LEITE, J.C. **Possibilidades do trigo no Brasil Central**. Planaltina, CPAC, 1980. 7p. (Comunicado Técnico, 12).
- SILVA, A.R. da & ANDRADE, J.M.V. de. A irrigação por infiltração pelo método de corrugação e sua utilização na cultura do trigo nos Cerrados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 11., Brasília, 1981. **Resumos**. Brasília, Soc. Bras. de Engenharia Agrícola, 1981. s.p.
- SILVA, A.S. da & TEAGO, O. Na cultura da soja, a inoculação é prática indispensável. **Cerrado**. Brasília, 11(36): 15-16, 1979-1980.
- SILVA, E.M. da; AZEVEDO, J.A. de & RESENDE, M. Desenvolvimento e teste de tubo janelado para irrigação por sulcos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 11., Brasília, 1981. **Resumos**. Brasília, Soc. Bras. de Engenharia Agrícola, 1981. s.p.
- SILVA, J.E. da. Solos dos Cerrados exigem correção. **Cerrado**, Brasília, 11(36): 17, 1979-1980.
- SILVA, J.E. da. Balanço de cálcio e magnésio e desenvolvimento do milho em solos sob Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 15(3): 329-333, 1980.
- SOUZA, D.M.G. de; MIRANDA, L.N. de; LOBATO, E. & KLIEMAN, H.J. Avaliação de métodos para determinar as necessidades de calcário em solos de Cerrado de Goiás e do Distrito Federal. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Campinas, 4(3): 144-148, 1980.
- SPEHAR, C.R.; URBEN FILHO, G.; MIRANDA, L.N. de & VILELA, L. Resposta de oito cultivares de soja à elevada saturação de alumínio e níveis de fósforo em Latossolo Vermelho-Escuro, no Distrito Federal. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., Brasília, 1981. **Resumos**. Londrina, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, 1981. p.186.
- SPEHAR, C.R.; VILELA, L.; URBEN FILHO, G. & SOUZA, P.I.M. de. A cultura da soja na região do Distrito Federal. Planaltina, CPAC, 1981. 6p. (Comunicado Técnico, 13).
- SPEHAR, C.R.; URBEN FILHO, G. & VILELA, L. Comportamento de oito cultivares e linhagens de soja em dois tipos de solo no CPAC. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., Brasília, 1981. **Resumos**. Londrina,

- Centro Nacional de Pesquisa de Soja, 1981. p.127.
- SPEHAR, C.R.; URBEN FILHO, G. & VILELA, L. Comportamento de treze cultivares e linhagens de soja no Mato Grosso. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., Brasília, 1981. **Resumos**. Londrina, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, 1981. p.129.
- SPEHAR, C.R.; URBEN FILHO, G. & VILELA, L. Resposta de cinco cultivares de soja a cinco épocas de semeadura, no Mato Grosso. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., Brasília, 1981. **Resumos**. Londrina, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, 1981. p.22.
- SPEHAR, C.R.; URBEN FILHO, G.; VILELA, L. & SOUZA, P.I.M. Resposta de dezesseis cultivares de soja a cinco épocas de semeadura em um Latossolo Vermelho-Escuro, no CPAC. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., Brasília, 1981. **Resumos**. Londrina, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, 1981. p.23.
- THOMAS, D. & ANDRADE, R.P. de. Seleção de leguminosas forrageiras para a Região dos Cerrados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17., Fortaleza, 1980. **Anais** . . . Fortaleza, Soc. Bras. de Zootecnia, 1980. p.570.
- THOMAS, D.; ANDRADE, R.P. de; COUTO, W.; ROCHA, C.M.C. da & MOORE, P. *Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus* cv. Planaltina: principais características forrageiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 16(3): 347-355, 1981.
- VARGAS, M.A.T. & SUHET, A.R. Efeito de tipos e níveis de inoculantes na soja cultivada em um solo de Cerrados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 15(3): 343-347, 1980.
- VARGAS, M.A.T.; PERES, J.R.R.; SUHET, A.R. & SPEHAR, C.R. Adubação nitrogenada e época de aplicação de calcário para soja (*Glycine max* (L.) Merrill) cultivada em um solo de Cerrado. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., Brasília, 1981. **Resumos**. Londrina, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, 1981. p.149.
- VARGAS, M.A.T.; PERES, J.R.R. & SUHET, A.R. Estirpes de *Rhizobium japonicum* presentes em nódulos de soja cultivada em solos de Cerrado. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., Brasília, 1981. **Resumos**. Londrina, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, 1981. p.179.
- VARGAS, M.A.T. & SUHET, A.R. Formas e níveis de inoculação na soja (*Glycine max* (L.) Merrill) cultivada em um solo de Cerrados. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., Brasília, 1981. **Resumos**. Londrina, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, 1981. p.181.
- VARGAS, M.A.T. & SUHET, A.R. Eficiência de inoculantes comerciais de estirpes nativas de *Rhizobium* para seis leguminosas forrageiras em um solo de Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 16(3): 357-362, 1981.
- WETZEL, M.M.; URBEN, A.F. & SPEHAR, C.R. Efeito de épocas de plantio sobre a germinação e a incidência de patógenos em sementes de cinco cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., Brasília, 1981. **Resumos**. Londrina, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, 1981. p.94-95.

Os trabalhos apresentados em congressos, seminários e em outras reuniões, no ano agrícola 1980-1981, mas que não foram formalmente publicados no aludido período, serão divulgados no Relatório Técnico Anual referente ao ano agrícola em que forem publicados.

Noticiário

Os seguintes **Noticiários** foram encaminhados a veículos de comunicação de massa – jornais e emissoras de rádio e televisão – no ano agrícola 1980-1981:

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. **Triticale, uma nova cultura para os Cerrados**. Planaltina, abr. 1981. 2p. (Noticiário, 1).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. **Agricultura tropical será o tema do XI CONBEA**. Planaltina, abr. 1981. 1p. (Noticiário, 2).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. **Variedades de milho e soja resistentes ao veranico**. Planaltina, abr. 1981. 3p. (Noticiário, 3).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. **Plante soja na época seca. . . se você tem áreas irrigáveis**. Planaltina, abr. 1981. 1p. (Noticiário, 4).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. **Numbafra: nova cultivar de soja para os Cerrados**. Planaltina, maio 1981. 1p. (Noticiário, 5).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. **Solo, uma questão de segurança nacional**. Planaltina, maio 1981. 3p. (Noticiário, 6).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. **Controle das cigarrinhas nos pastos dos Cerrados**. Planaltina, maio 1981. 2p. (Noticiário, 7).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. **Publicações do CPAC ensinam como construir coletores solares e biodigestores**. Planaltina, maio 1981. 1p. (Noticiário, 8).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. **O cultivo da manga como opção para os Cerrados**. Planaltina, maio 1981. 1p. (Noticiário, 9).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. **Engenharia e produção agrícola**. Planaltina, jun. 1981. 4p. (Noticiário, 10).



O sistema Cooperativo de Pesquisa EMBRAPA sugere, naturalmente, a ação integrada entre os seus vários membros, tanto os Centros que atuam por produtos, as Estações experimentais pertencentes às Empresas Estaduais ou a entidades privadas, bem como as de Universidades.

Num outro âmbito, também de cooperação nacional, o CPAC vem merecendo a colaboração de instituições como CNPq, INPE, IBGE, ANDA, Centro Científico da IBM, SUDECO, FZDF, dentre outros.

Além disso, o Centro se vincula a programas de desenvolvimento que, em parte, suportam as alocações de recursos em investimentos e custos operacionais, tais como FINEP, PROVÁRZEAS e POLOCENTRO, além do Programa da EMBRAPA junto ao Banco Mundial (BIRD).

No âmbito internacional, o CPAC conta com a colaboração do CIAT (Colômbia), do JICA (Governo Japonês) e continua se articulando com a Universidade de Cornell (USA), dentro da área de fertilidade dos solos, e com o NCAE (Inglaterra), no intuito de montar um programa de colaboração em engenharia agrícola. Os dois últimos deverão ser operacionalizados oportunamente.

PESQUISADOR DO ANO



Os pesquisadores do CPAC elegem anualmente o "Pesquisador do Ano" como uma das maneiras de demonstrar o reconhecimento da equipe pelo bom desempenho de um colega. O preparo profissional, a criatividade, o entusiasmo e a predisposição para o trabalho em equipe são aspectos básicos na definição de um bom pesquisador.

No ano de 1981 foi entregue ao pesquisador Wenceslau J. Goedert o Diploma de Honra ao Mérito alusivo à sua escolha como "Pesquisador do Ano".

O Dr. Wenceslau J. Goedert é catarinense de Angelina. Formou-se engenheiro agrônomo em 1962 pela Faculdade de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, no Rio Grande do Sul. Em 1968, concluiu o curso de Mestrado na área de solos na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre. De 1970 a 1973 fez o curso de PhD na área de solos (adubação) na Universidade de Wisconsin, nos Estados Unidos.

Exercendo o cargo de Chefia Adjunta Técnica do CPAC, desde a sua implantação até agosto de 1981, soube o Dr. Goedert imprimir na equipe multidisciplinar do CPAC aquelas características desejáveis ao trabalho do pesquisador.